

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та
інформаційних технологій
Кафедра інформаційних систем та технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти магістр

на тему: **«Обґрунтування структури вимог до прикладного програмного
забезпечення управління ресурсами ІТ-проектів»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньою програмою
Інформаційні управляючі системи та
технології
спеціальності 126 Інформаційні
системи та технології
ступеня вищої освіти магістр
групи 126ІСТ_мд_2023
Нікітюк Максим Віталійович
Керівник: Копішинська Олена
Петрівна
Рецензент: Муравльов Володимир
В'ячеславович

Полтава – 2024 року

ВСТУП

Актуальність теми кваліфікаційної роботи розглядається в кількох площинах. В першу чергу, пов'язана з проведенням дослідження особливостей методів планування та реалізації ІТ-проектів, а також і з вибором спеціальних інформаційних систем для здійснення і підтримки управління такими проектами. Ринок інформаційних систем підтримки й управління проектами на сьогодні демонструє велику кількість різноманітних програмних продуктів. По суті, спостерігаємо формування окремого класу інформаційних систем, який має окрему галузь застосування, як і CRM-системи, системи електронного документообігу та інші. Однак, не всі системи є однаково ефективними, орієнтовані на різні команди. Іноді розробники інтегрують інструментарій, який не властивий проектній діяльності, іноді, навпаки, маємо набір інструментів, який не відповідає уніфікованим потребам команди ІТ-проектів. Найбільш часто команди стикаються з обмеженим функціоналом для управління різними видами ресурсів проекту, який має включати не лише календарне планування зайнятості персоналу за діаграмою Ганта, але й механізми оптимізації розподілу ресурсів по задачам, обчислення вартості ресурсів, ризиків проектів і т. ін.

Розумна автоматизація проектної діяльності, оптимальний план і послідовність постановки і контролю виконання завдань, управління ресурсами і командою проектів дозволяють здійснити розробку програмного забезпечення на потребу підприємств або бізнесу, масштабну автоматизацію або реінжиніринг виробничих, управлінських процесів з дотриманням кращих термінів та оптимальних затрат. Проекти розробки і впровадження інформаційних систем вважаються одними з найактуальніших напрямків у сфері інформаційних технологій, тому потребують сучасних і ефективних методів та інструментів управління. Науковий напрямок теорії і практики управління проектами інформаційних систем розвивається так само інтенсивно і використовує оригінальні технології та програмні продукти, методології, підходи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами. Кваліфікаційна робота виконана у відповідності до науково-дослідної ініціативної теми ДРН 0123U105060 (2023-2028 рр), яка реалізується на кафедрі ІСТ Полтавського державного аграрного університету (ПДАУ).

Мета кваліфікаційної роботи – дослідити сучасний стан вибору та використання ІТ-компаніями спеціального програмного забезпечення для більш ефективного управління плануванням робіт і ресурсів проєктів інформаційних систем.

Завдання кваліфікаційної роботи:

- використання наукових підходів щодо систематизації теоретичних основ ІТ-проєктів як предметної області;
- здійснення аналізу сучасних методологій та підходів щодо реалізації проєктів розробки і впровадження програмного забезпечення;
- ґрунтовне дослідження на основі порівняльних характеристик спеціальних систем управління проєктами та формування критеріїв вибору для практичного використання;
- опрацювання реальних кейсів та реалізація практичних прикладів із планування робіт та розподілу ресурсів типових ІТ-проєктів у середовищах різних спеціалізованих систем з висвітленням їхніх сильних і слабких сторін;
- оцінювання ефективності та доцільності застосування програмних засобів управління ІТ-проєктами.

Об'єкт дослідження – процеси управління плануванням робіт і ресурсів при розробці і впровадженні ІТ-проєктів та особливості використання інструментарію спеціальних інформаційних систем на різних етапах життєвого циклу.

Предмет дослідження – методології розробки й реалізації ІТ-проєктів, функціональні характеристики систем управління проєктами та їх використання.

Методи наукових досліджень: інформаційно-пошуковий, аналітико-синтетичний, метод рангів, порівняльного аналізу, емпіричний, кейс-метод, графічний, методи оцінювання економічної ефективності тощо.

Інформаційна база роботи сформована на основі наукових статей, основоположних праць і міжнародних стандартів з управління проєктами програмного забезпечення, офіційних сайтів розробників систем управління проєктами, рейтингових звітів міжнародних аналітичних компаній.

Елементи наукової новизни роботи включають оригінальний підхід до формування концепції вибору систем підтримки проєктів, узагальнення актуального досвіду практиків та досліджень науковців в області управління всіма елементами ІТ-проєктів.

Практична значущість роботи полягає в систематизації різних методологій і моделей розробки ІТ-проєктів, розробленні методичних підходів та рекомендацій щодо вибору й використання спеціальних інформаційних систем підтримки управління проєктами.

Апробація результатів дослідження відбувалася шляхом оприлюднення доповідей на міжнародній та студентській наукових конференціях.

Публікації. За результатами дослідження опубліковано тези доповіді «Аналіз ризиків при реалізації ІТ-проєктів розробки програмного забезпечення», матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Innovative Solutions in Science: Balancing Theory and Practice», 28-30 жовтня, 2024 р., Сан-Франциско, США.

Структура і обсяг кваліфікаційної роботи: пояснювальна записка викладена на 70 сторінках і складається зі змісту, вступу, трьох розділів, списку використаних джерел та додатків. Робота, зокрема, містить 10 таблиць і 43 рисунки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ІТ-ПРОЄКТІВ

1.1 Теоретичні засади управління проєктами

Теорія управління проєктами веде початок від середини ХХ століття, коли виникли об'єктивні умови та потреби в узагальненні й систематизації основних положень, визначень проєктної діяльності. Поява таких міжнародних інституцій як Project Management Institute (PMI), International Project Management Association (IPMA) сприяла розвитку стандартів, нових методів, підходів до управління проєктами, продуктами проєкту, командами проєкту. По суті виникла нова світова культура, яка об'єднала мільйони людей навколо вдосконалення оточуючого світу, технологій, знань [1].

Загалом, проєкт – це унікальний комплекс завдань, що має чітко визначену мету, обмежені ресурси, терміни виконання та очікувані результати. Управління проєктами – це застосування знань, навичок, методів та технологій для досягнення цілей проєкту з урахуванням обмежень та ризиків [2].

Основними етапами розвитку теорії управління проєктами були:

- створення методу критичного шляху (CPM) і методу аналізу програм і бюджетування (PERT) у 1950-х рр.;
- запровадження професійних стандартів і сертифікації управління проєктами у 1960-1970 рр.;
- поширення комп'ютерних програм і інформаційних систем для планування і контролю проєктів у 1980-1990 рр.;
- розширення сфери застосування управління проєктами на різноманітні галузі діяльності, такі як освіта, охорона здоров'я, державне управління тощо, у 2000-2010 рр.

Сьогодні теорія і методологія управління проєктами є важливою складовою успішної реалізації будь-якої ідеї або інновації. Поступово

сформувався своєрідний «світ управління проектами», який об'єднав фахівців різних континентів і країн, сфер діяльності, національностей і культур.

Під патронатом PMI була видана перша версія колективної роботи – Guide to Program Management Body of Knowledge (PMBOK), яка витримала сім перевидань з оновленнями [3]. У даній праці відображені в еволюції визначення всіх складових елементів проекту від самого поняття про проект, цілі проектів, методів і моделей життєвого циклу, ресурсів, до підходів впровадження, моделей реалізації і т. ін.

Вочевидь, популярність та цінність PMBOK полягає у вчасному, чіткому і комплексному відображенні всіх нових явищ та технологій, які впливають на методи і способи управління проектами. Зокрема, в останньому виданні більше уваги сконцентовано на важливості взаємодії зі стейкхолдерами проекту, аналізу внутрішнього й зовнішнього середовища проекту, типів проектних команд. Окремо визнано роль інформаційних систем (ІС) в управлінні проектами: «За останні 10 років впровадження програмного забезпечення в усі типи продуктів, послуг і рішень зросло експоненціально. Можливості програмного забезпечення продовжують змінюватися завдяки штучному інтелекту, хмарним технологіям і новим бізнес-моделям, які стимулюють інновації та нові способи роботи. Трансформовані організаційні моделі призвели до нових проектів і структур команд, потреби у широкому спектрі підходів до управління проектами та продуктами, а також до сильнішого акценту на результатах, а не на поставках...Ці зміни та інші фактори створили можливість переглянути підходи для підтримки подальшої еволюції Стандарту управління проектами та PMBOK® Guide» [3].

Особливості створення і впровадження програмного забезпечення (ПЗ), яке є специфічним продуктом, поклали початок розвитку сучасних технологій управління ІТ-проектами. Однак, за принципами планування і загальними структурними елементами проекти мають подібні риси, елементи і правила. Визначень проєктів існує безліч, але основне визначення проєкту є загальним і спільним без деталізації.

Проект (від лат. *projectus*) це «...задум, ідея, образ, втілений у форму опису, обґрунтування, розрахунків, креслень, які розкривають суть задуму і можливість його практичного застосування» [4]. За своєю сутністю поняття проект трактується як план, задум; прообраз (прототип) об'єкта, явища чи процесу. Іншими словами, проект – це сукупність певних дій, обмежених у часі і спрямованих на вирішення проблеми або досягнення конкретної мети. До найбільш загальних ознак будь-якого проекту належать:

- регламентований час виконання із визначеними датами початку і завершення;
- визначений перелік та кількість ресурсів, які обмежені;
- передбачає керування змінами;
- унікальний і неповторюваний [5].

Класифікація проектів – це процес розподілу проектів за певними критеріями, такими як обсяг, складність, терміни, ризики, бюджет тощо. Класифікація проектів за сферою діяльності, типом діяльності, за типом продукту, масштабом може бути представлена схематично (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Варіант класифікації проектів за найбільш вагомими критеріями

Класифікація проектів допомагає визначити оптимальну стратегію управління проектами, вибрати найефективніші методи та інструменти, а також забезпечити належний рівень контролю та моніторингу. Коли проект завершено,

в світі щось змінюється: скажімо, з'являється новий будинок, нова комп'ютерна система або якийсь інший продукт. Зрозуміло, що один проєкт може мати різні ознаки. Наприклад, технічний проєкт може бути локальним, інформаційним (див. рис. 1.1). Серед основних етапів проєктної діяльності, як правило, є такі:

- розробка концепції проєкту;
- планування проєкту
- складання бюджету;
- оцінка життєздатності проєкту;
- захист проєкту;
- попередній контроль;
- етап реалізації проєкту;
- корекція проєкту за підсумками;
- завершення проєкту і його ліквідація.

Розробка концепції проєкту є визначальним етапом, який впливає на успіх всього проєкту. Концепція проєкту – це основні положення, що представлені у певній системі і поєднують основні його характеристики. Загальна концепція проєкту, як правило, подається у формі короткого опису (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Складові концепції проєкту та їхній зміст

Елемент концепції	Значення елементу в описі концепції проєкту
Актуальність	Коротке формулювання ситуації, яка потребує змін, економічні, соціальні наслідки.
Постановка проблеми	Проблема розглядається як протиріччя між тим, що є і тим, як має бути. Постановка проблеми виявляє тих, кого це стосується: чия це проблема (люди, організації тощо); які масштаби проблеми; чи підлягає проблема розв'язанню взагалі; визначаються характеристики проблеми.
Мета проєкту	Бажаний кінцевий результат. Проєкти мають чітку, заздалегідь визначену мету, яку потрібно досягти в обумовлені терміни і в рамках бюджету. Досягнення результату намагаються чітко спланувати, щоб знати, в які терміни завершити проєкт і скільки коштів на це можна витратити
Завдання проєкту	Дія, направлена на досягнення мети. Як правило, задачі ставляться щось створити, об'єднати, змінити, покращити і т. ін. Задачі вказують на конкретний результат
Методи проєкту	Спосіб виконання дії

Особливу увагу при ініціації проєктів приділяють формулюванню цілей. Ціль дозволяє чітко відповісти на питання: «Що буде досягнуто при реалізації проєкту?». При сучасному формулюванні цілей дотримуються правила SMART [6], яке поєднує п'ять характеристик, сутність яких можна трактувати наступним чином:

- S (Specific, специфічність): потребує, щоб ціль була чітко сформульована й не залишала місця для неоднозначності. Вона повинна відповідати на питання, що саме потрібно досягти і який результат очікується;
- M (Measurable, вимірюваність): потребує, щоб сформульована мета була підкріплена показниками, за якими можна оцінити прогрес і кінцевий результат із використанням вказаних метрик;
- A (Attainable, досягненність): передбачає встановлення вимірюваних показників вартості, тривалості;
- R (Realistic, реалістичність): ціль повинна бути важливою й відповідати стратегічним пріоритетам організації чи проєкту, вписуватися в загальний план;
- T (Time-related, обмеженість у часі): ціль повинна мати конкретні строки виконання, щоб зберігати фокус і контролювати прогрес.

Правильно деталізовані за допомогою SMART-методу цілі дозволяють сформулювати загальне уявлення про проєкт, дають змогу зрозуміти масштаби і особливості проєкту. Отже, проєкт є засіб інноваційного розвитку. Мета – формулювання того, що бажано досягти. Стратегія – вибір засобів досягнення цілі. Проєкти є перетворенням стратегії в конкретні дії, реалізацією цілей.

1.2 Моделі життєвого циклу проєкту і програмного продукту

Життєвий цикл проєкту – це послідовність етапів, через які проходять проєкти від ініціації до завершення, незалежно від їх специфіки. Відрізок часу між цими подіями називають життєвим циклом проєкту [7]. Життєвий цикл (ЖЦ) проєкту є базовим, вихідним поняттям для дослідження проблем реалізації

проєкту, фінансування робіт, прийняття рішень про доцільність капіталовкладень та деталізації проєкту. Життєвий цикл проєкту зазвичай складається з чотирьох основних фаз: ініціювання, планування, виконання та закриття. Кожна фаза має свої цілі, завдання, ресурси, ризики та результати. Життєвий цикл проєкту допомагає керувати проєктом ефективно та контролювати його якість, обсяг, терміни та вартість.

Фаза проєкту (*Project Phase*) – набір логічно взаємопов'язаних робіт проєкту, в процесі завершення яких досягається один з основних результатів проєкту [3]. Фази проєкту (або просто фази), як правило, виконуються послідовно, але в окремих ситуаціях можуть перекриватися. На сьогодні відсутній загальний, єдиний підхід, який би чітко регламентував кількість фаз і етапів, їхній зміст, термінологічні означення тощо. Програмний продукт це сукупність програм та технічної документації по їх встановленню, налаштуванню, використанню і доопрацюванню. Відповідно до стандарту життєвий цикл програми, інформаційної системи, програмного продукту складається з розробки, розгортання, підтримки та супроводу.

Найпоширенішою можна назвати чотирьохфазну модель життєвого циклу (рис. 1.2). Вона містить послідовні фази ініціалізації, розроблення, реалізації і завершення проєкту [8].

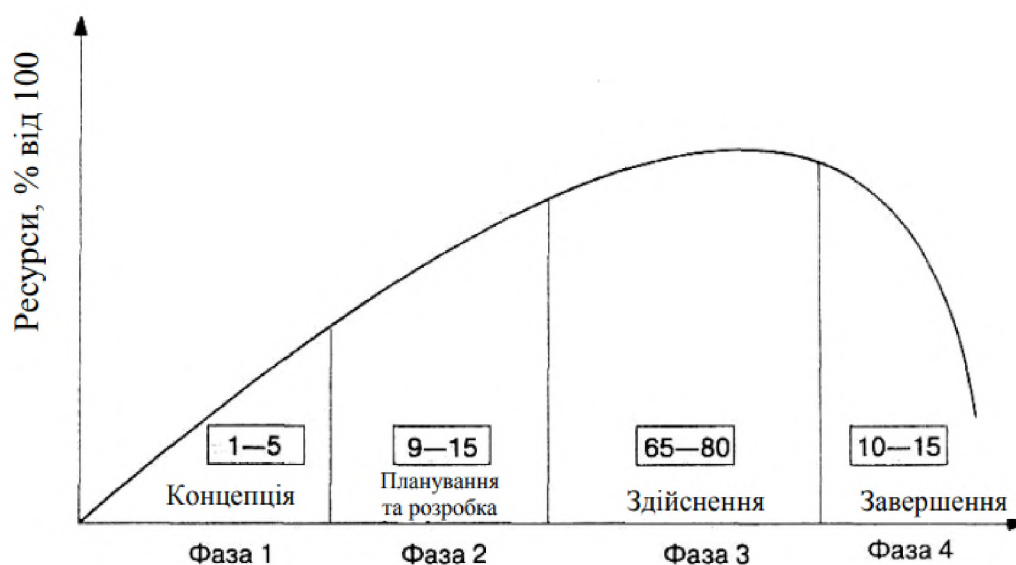


Рисунок 1.2 – Чотирьохфазна модель життєвого циклу проєкту (за [8])

Фази можна розділити на підфази, етапи, стадії. У випадку, якщо проєкт або його частини поділені на фази, така ієрархія буде представлена в структурі ієрархічної роботи. Фази є нерівномірними за часом та ресурсами. Так, на фазі ініціалізації відбувається розроблення концепції задуманого проєкту, проєктних документів, які дадуть можливість замовнику та інвестору ухвалити рішення щодо інвестування. Ця фаза займає до 5% загального бюджету проєкту. Під час другої фази – розроблення, відбувається розроблення основних компонентів проєкту (кінцевого продукту) та підготування до реалізації, планування.

У міжнародній практиці прийнято інакше називати основні фази проєктного циклу: передінвестиційна (розробка проєкту як документа); інвестиційна (формування активів проєкту «під ключ»); експлуатаційна (запуск та господарська експлуатація ресурсів та регулярне отримання прибутку, повернення вкладених коштів); ліквідаційна [9]. Кожна з цих фаз, у свою чергу, поділяється на стадії. Згідно з довідником UNIDO виділяються чотири такі стадії передінвестиційної фази: пошук інвестиційних концепцій (opportunity studies); попередня підготовка проєкту (pre-feasibility studies); остаточна підготовка проєкту і оцінка його техніко-економічної і фінансової прийнятності (feasibility studies); стадія фінального розгляду і ухвалення рішення по проєкту (final evaluation) [10].

Програмою промислового розвитку ООН (UNIDO) було запроваджене представлення проєкту у вигляді послідовності трьох основних фаз (рис. 1.3): передінвестиційної, інвестиційної та експлуатаційної [11].

Життєвий цикл проєкту		
Передінвестиційна (Pre-Investment) фаза	Інвестиційна Investment, Impelementation, Execution) фаза	Експлуатаційна (Execution, Operation) фаза

Рисунок 1.3 – Трифазна модель життєвого циклу згідно UNIDO [10]

Трифазна модель життєвого циклу проєкту – це підхід, який ділить проєкт на три основні фази: планування, виконання та закриття. Кожна фаза має свої

цілі, завдання, ресурси та результати. Трифазна модель допомагає керувати проєктом ефективно та систематично, а також забезпечує контроль якості та ризиків на всіх етапах.

Інвестиційна фаза є частиною фази впровадження, під час якої виконується план проєкту. Основні дії, що відбуваються під час інвестиційної фази, можна деталізувати наступним поясненням [9].

Закупівля: команда проєкту починає закупівлю необхідних ресурсів, включаючи матеріали, обладнання та людські ресурси, необхідні для виконання проєкту.

Розподіл ресурсів: ресурси розподіляються між різними діями проєкту, і команда проєкту переконується, що ресурси використовуються ефективно та ефективно.

Побудова потужностей: проводяться дії з побудови потужностей для підвищення навичок та знань команди проєкту та інших зацікавлених сторін, що беруть участь у проєкті.

Моніторинг проєкту: команда проєкту контролює хід проєкту, щоб переконатися, що він знаходиться на правильному шляху, і що будь-які проблеми або виклики вирішуються вчасно.

Комунікація та звітність: команда проєкту спілкується з зацікавленими сторонами та надає регулярні звіти про хід роботи, тримає їх в курсі проєкту.

Управління ризиками: команда проєкту виявляє потенційні ризики та розробляє плани управління ризиками для їх зменшення.

Контроль якості: команда проєкту переконується, що результати проєкту відповідають вимогам до якості, поставлені вчасно та в межах бюджету.

Загалом, інвестиційна фаза є критичною для успішного впровадження плану проєкту. Вона вимагає ефективного управління проєктом, розподілу ресурсів, управління ризиками та контролю якості, щоб забезпечити завершення проєкту вчасно, в межах бюджету та з бажаними результатами.

Процес реалізації кожної фази проєкту протікає в певних часових межах (має початок і закінчення). У кожний період часу проєкт характеризується

певною інтенсивністю інвестицій. Залежність «час-інтенсивність інвестицій» характеризує динаміку процесу розвитку проєкту по фазах життєвого циклу.

Якщо порівняти схеми на рис. 1.2-1.3, то можна помітити, що в трифазній моделі передінвестиційна фаза включає перші дві з чотирифазної моделі, тобто більш укрупнена. Це іще раз підтверджує досить умовний поділ проєкту на фази, тому варто зосередитися на конкретному змісті його етапів.

Надзвичайно важливо скласти детальний та вичерпний план. На етапі реалізації відбуваються заплановані роботи, здійснюється фінансування, витрачаються ресурси. Ця фаза найбільш ємнісна за витратами часу та ресурсів (див. рис.1.2). Фаза закриття проєкту передбачає досягнення кінцевої мети – передача замовнику в користування створений продукт проєкту. На цій фазі підбивають підсумки, здійснюють архівацію, визначають якість проєктних робіт.

Отже, управління проєктами – це процес планування, організації, розподілу ресурсів та контролю за виконанням завдань, пов'язаних з досягненням конкретних цілей. Управління проєктами вимагає від керівника та його команди застосування знань, навичок, методів та інструментів для забезпечення якості, обсягу, часу та бюджету проєкту. Управління проєктами також включає інтереси зацікавлених сторін, управління ризиками, змінами, комунікаціями та якістю.

1.3 Особливості ІТ-проєктів та сучасні методології управління проєктами розробки програмного забезпечення

За визначенням ІТ-проєкти пов'язані з реалізацією у сфері інформаційних технологій (ІТ). До особливих властивостей ІТ-проєктів відносять високий рівень невизначеності, активне використання ІТ-технологій, заходи інформаційної безпеки, все більше використання гнучких методологій управління проєктами [12]. Основним продуктом ІТ-проєкту є ПЗ. Основними процесами таких проєктів може розглядатися або розробка ПЗ, або

впровадження інформаційної системи в якості реінжинірингу бізнес-процесів компанії-замовника. Проекти розробки ПЗ, які стали основою так званих ІТ-проектів, мають низку особливостей, пов'язаних із властивостями продукту.

Термін software (програмне забезпечення) увів у 1958 р. всесвітньо відомий статистик Джон Тьюкей (John Tukey) [11]. Термін software engineering (програмна інженерія) вперше з'явився у назві конференції НАТО, що відбулася в Німеччині в 1968 р. і була присвячена відомій кризі програмного забезпечення. За період 1990-1995 рр. велася робота зі створення міжнародного стандарту, який повинен був дати єдине уявлення про процеси розробки ПЗ. У результаті був випущений стандарт ISO/IEC 12207 [13]. У 2004 р. опублікована основоположна праця «Керівництво до зводу знань з програмної інженерії» (SWEBOOK) [14], в якій були зібрані основні теоретичні і практичні знання, накопичені в цій галузі.

Згідно SWEBOOK 2004, програмна інженерія включає в себе 10 основних та 7 додаткових галузей знань, на яких базуються процеси розробки ПЗ. До основних галузей знань відносяться:

- вимоги до програми;
- дизайн (архітектура) ПЗ;
- конструювання програмного забезпечення;
- тестування програмного забезпечення;
- експлуатація (підтримка) ПЗ;
- управління конфігурацією;
- управління у програмній інженерії;
- процеси програмної інженерії;
- інструменти і методи розробки ПЗ;
- якість програмного забезпечення.

Враховуючи складність, мінливість, високий рівень абстракції програмування, утворилося чимало різних моделей розробки ПЗ, жодна з яких не виключає існування інших.

Методології процесів розробки ПЗ прийнято класифікувати за «вагою» – наявної кількості формалізованих процесів (більшість процесів або тільки

основні) і детальності їх регламентації. Чим більше процесів документовано, ніж більш детально вони описані, тим більше «вага» моделі.

Програмний продукт це сукупність програм і супровідної документації по їх встановленню, налаштуванню, використанню і доопрацюванню. Державні стандарти орієнтовані на послідовний підхід до розробки ПЗ. Розробка у відповідності з цими стандартами проводиться за етапами, кожен з яких включає певні види робіт і завершується випуском великого числа досить формалізованих і великих документів. Таким чином, суворе дотримання цих стандартів не тільки призводить до водоспадного підходу, але й до високого ступеня формалізації розробки. Відповідно до стандарту [13] ЖЦ програми, програмної системи, програмного продукту включає в себе розробку, розгортання, підтримку та супровід. Найбільш популярною і зваженою є каскадна модель життєвого циклу проекту розробки програмного забезпечення (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Каскадна модель життєвого циклу програмного забезпечення

Якщо програмний продукт виготовлений не в коробковому форматі, а є досить складним, то його розгортання у клієнтів потребує, як правило, самостійного проєкту впровадження. Супровід передбачає усунення критичних несправностей в системі і часто реалізується не як проєкт, а як процесна діяльність. Підтримка полягає в розробці нової функціональності, переробці вже

існуючої функціональності у зв'язку зі зміною вимог, і поліпшенням продукту, а також усунення некритичних зауважень до ПЗ, виявлених при його експлуатації. ЖЦ програмного продукту завершується виведенням продукту з експлуатації і зняттям його з підтримки і супроводу. Процес розробки ПЗ – сукупність процесів, що забезпечують створення і розвиток ПЗ.

Специфічна діяльність з розробки ПЗ дала поштовх новим проектним моделям. Автором Баррі Боемом була запропонована удосконалена модель життєвого циклу, яка стала прикладом застосування еволюційної стратегії конструювання – спіральна модель [15]. Порівняно з каскадною в новій моделі додається новий елемент – аналіз ризиків (рис. 1.5).

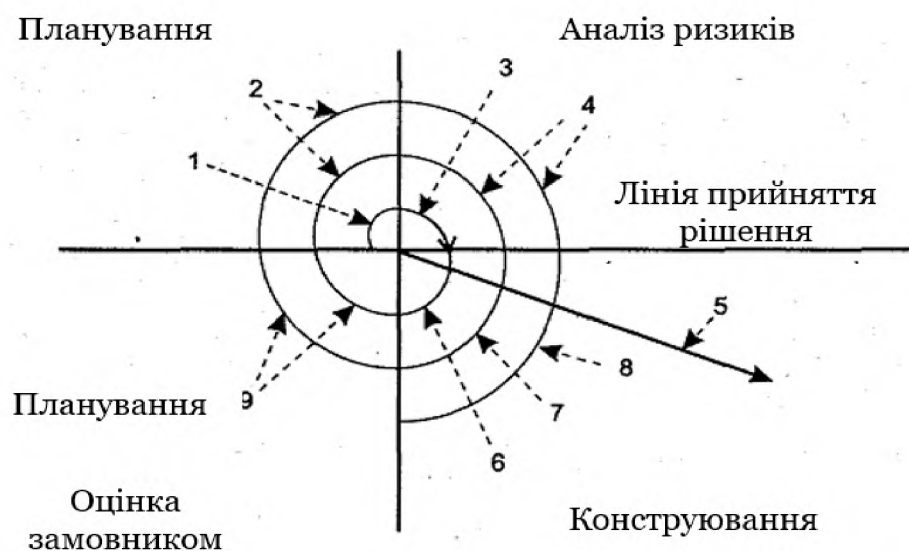


Рисунок 1.5 – Спіральна модель Боема проекту розробки ПЗ (за [15])

Основними перевагами спіральної моделі (див. рис. 1.5) є найбільш реальне відображення процесу розробки ПЗ, можливість явно враховувати ризик на кожному кроці еволюції. Серед недоліків – ускладнення контролю розробки.

Особливості ІТ-проектів, пов'язаних із розробкою та впровадженням ПЗ з початку 2000-х рр. мають значний вплив на зміни термінології, методів та моделей. Agile маніфест проголосив нову філософію і цінності в управлінні ІТ проектами розробки програмного забезпечення [16].

Agile означає гнучкі технології програмних проектів. Цінності Agile в управлінні проектами – це набір принципів, які спрямовані на підвищення

гнучкості, адаптивності та співпраці в командах, що розробляють складні продукти. Нові цінності базуються на Маніфесті Agile, який був створений в 2001 р. групою експертів з розробки програмного забезпечення [17]. За Маніфестом Agile, команди повинні надавати перевагу:

- людям і взаємодії над процесами та інструментами;
- функціонуючому продукту над детальною документацією;
- співпраці з замовником над дотриманням договору;
- реагуванню на зміни над слідуванням плану.

Ці цінності підкреслюють важливість людського фактору, адаптивності, постійного вдосконалення та співпраці з клієнтами в процесі розробки програмного забезпечення. Вони слугують основою для 12 принципів Agile [18], які разом формують основу Agile управління проєктами (табл. 1.2).

Таблиця 1.3 – Формулювання 12 принципів Agile

№ з/п	Формулювання (зміст) кожного з принципів Agile
1	Нашим головним пріоритетом є задоволення клієнта шляхом ранньої та постійної поставки цінного програмного забезпечення.
2	Зміни вимог приймаються навіть на пізніх стадіях розробки.
3	Постачання робочого програмного забезпечення повинно відбуватися через короткі проміжки часу.
4	Бізнес-люди та розробники повинні працювати разом щодня протягом всього проєкту.
5	Будуйте проєкти навколо мотивованих осіб. Надайте їм необхідне середовище та ресурси, і довірте їм виконання роботи.
6	Найефективніший спосіб передачі інформації до та в межах команди розробників - це безпосередні розмови.
7	Робоче програмне забезпечення є основним критерієм прогресу.
8	Agile-процеси сприяють сталому розвитку.
9	Постійна увага до технічної відмінності та гарного дизайну підвищує гнучкість.
10	Простота - мистецтво мінімізації необхідної роботи - важлива.
11	Найкращі архітектурні рішення, вимоги та дизайни виникають з самоорганізованих команд.
12	Команда повинна регулярно аналізувати свою роботу та коригувати її, щоб підвищити ефективність.

Гнучкі методології кардинально вплинули на стиль роботи команд, підходи до реалізації ІТ-проєктів. Більше того, такі елементи гнучкого

управління, як Scrum, беклоги, спрінти збагатили саму теорію і практику проєктного менеджменту. Ці принципи підкреслюють важливість людського фактору, адаптивності, постійного вдосконалення та співпраці з клієнтами в процесі розробки програмного забезпечення.

Основна ідея всіх гнучких моделей полягає в тому, що застосовуваний у розробці процес повинен бути адаптивним. Вони декларують своєю вищою цінністю орієнтованість на людей і їх взаємодію, а не на процеси і засоби. По суті, гнучкі методології це не методології, а набір практик, які можуть дозволити домагатися ефективної розробки ПЗ, ґрунтуючись на ітеративності, інкрементальності, самоврядності команди і адаптивності процесу.

Один з авторів «Agile Manifesto» (Маніфесту гнучкої розробки ПР) [16] проаналізував дуже різні програмні проєкти, які виконувалися по різних моделям від абсолютно полегшених і «гнучких» до важких (СММ-5) за останні 20 років [19]. Він не виявив кореляції між успіхом чи провалом проєктів і моделями процесу розробки, які застосовувалися в проєктах. Звідси він зробив висновок про те, що ефективність розробки ПЗ не залежить від моделі процесу, а також про те, що: у кожного проєкту повинна бути своя модель процесу розробки; у кожної моделі – свій час [20, 21]. Це означає, що в кожному новому проєкті процес повинен визначатися щоразу заново, в залежності від проєкту, продукту та персоналу, у відповідності з «Законом 4-х П» (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Елементи правила 4-х «П» визначення процесу проєкту

Абсолютно різні процеси повинні застосовуватися в проєктах, в яких беруть участь 5 осіб, і в проєктах, в яких беруть участь 500 чоловік.

Команда, яка починала проєкт, не залишається незмінною, вона проходить певні стадії формування і, як правило, кількісно зростає в міру розвитку проєкту. Тому процес повинен постійно адаптуватися до цих змін.

Головний принцип: не люди повинні будуватися під обрану модель процесу, а модель процесу повинна підлаштовуватися під конкретну команду, щоб забезпечити її найвищу ефективність. Стів Макконнелл у своїй книзі [22] призводить тест програмного проєкту на виживання. Цей чек-лист з 33-х пунктів. Керівник програмного проєкту повинен його періодично використовувати для внутрішнього аудиту своїх процесів.

В управлінні IT-проєктами можна виділити два ключових напрямки: сучасні методи і технології розробки програмного забезпечення як продукту проєкту, а також методи управління такими проєктами. Щодо першої складової, то напрямок робіт має тренд до використання різних інтегрованих програмних середовищ (IDE) при розробці ПЗ, використання хмарних репозитаріїв готових кодів. В IT-проєктах при опису використовується спеціальний термін DevOps.

1.4 Труднощі та виклики, які виникають при реалізації IT-проєктів

Розробка програмного забезпечення є наріжним каменем розвитку технологій, однак, в процесі реалізації стикається з багатьма труднощами й викликами. Незалежно від того, чи йдеться про мобільні додатки, локальні програми, SaaS чи веброзробку, наслідки провалу програмного проєкту можуть бути руйнівними та затратними. Дослідження, яке було проведене Standish Group у Chaos Report, надає комплексне розуміння причин, чому проєкти з розробки програмного забезпечення зазнають невдачі. Chaos Report, який публікується з 1994 р., є знімком стану світової індустрії розробки ПЗ. Наприклад, звіт за 2021 рік вивчав 50 000 IT-проєктів від невеликих покращень до великих глобальних.

За даними статистичних досліджень [23] частка проєктів, зданих вчасно організаціями професійного обслуговування в компаніях-виробниках програмного забезпечення (ПЗ) коливається в проміжку 71.4% - 78.2 % (середнє 74,66 %), що свідчить про те, що кожен четвертий проєкт здається з порушенням термінів здачі. Останні дослідження [24] показують, що лише 29 % проєктів були успішними, 52 % мали труднощі, а 19 % зазнали повної невдачі (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – Розподіл успішності ІТ-проєктів (побудовано за [24])

Узагальнюючи основні причини невдач аналітична компанія Escrow називає наступні:

1. Неефективний бюджетний контроль, тобто нереалістичні очікування щодо часу та бюджету. Згідно з дослідженнями, більшість проєктів з розробки програмного забезпечення перевищують терміни та витрати [25]. Середнє перевищення витрат серед усіх компаній становить 189% від початкової оцінки витрат. Що стосується часу, то середній перевищення становить 222% від початкової оцінки часу. Щоб пом'якшити ефект перевищення часу та витрат, очікування потрібно ретельно управляти з боку розробника.

2. Слабка комунікація. Проєкти з розробки індивідуального програмного забезпечення вимагають чіткої та прозорої комунікації між замовником і розробником. Цей канал зв'язку має бути встановлений з самого початку і включати кожен етап проєкту від планування, розробки, тестування та

фінального впровадження. Для найбільших шансів на успіх проєкту замовник повинен бути залучений на кожному етапі.

3. Часті зміни. Одна з найбільших проблем в управлінні ІТ-проєктами пов'язана з частими змінами. Так, за даними досліджень 48% розробників як одну з основних причин провалів проєктів з розробки ПЗ вказали на часті зміни або погано задокументовані вимоги.

4. Проблеми узгодженої роботи численних ІТ-компонентів. Ще однією специфічною проблемою, з якою стикаються команди розробки ІТ-проєктів, є складні залежності між ІТ-компонентами: обладнанням, програмним забезпеченням, мережами, даними. На практиці ІТ-проєкти неминуче стикаються з помилками та проблемами їх взаємодії, не кажучи вже про численні оновлення, версії та випуски ПЗ.

При цьому щороку в ІТ-проєкти інвестуються сотні мільярдів доларів. Так, дохід світового ринку ПЗ 2023 року перевищив 600 млрд доларів США, а за прогнозами у 2027 році його значення сягне позначки у 800 млрд доларів США [26]. Зниження ризиків невчасної здачі ІТ-проєктів тим самим дозволить заощадити величезні кошти. Проте ця задача не є тривіальною, адже на неї впливають численні і при цьому доволі різні за природою аспекти управління ІТ-проєктами.

Названі проблеми корелюють із обов'язками проєктного менеджера, до яких відносять: збір та структурування цілей проєкту, планування проєкту, формування команди, координування команди проєкту, управління ресурсами, ведення документації, закриття проєкту [27]. Одним із основних інструментів проєкт-менеджера є так званий трикутник управління для встановлення балансу між основним обмеженнями проєкту. Сторонами трикутниками є час (встановлені дедлайни), ресурси (матеріальні, гроші та нематеріальні – команда), задачі (всі активності проєкту), які разом впливають на якість (успішність) проєкту. За даними аналітиків, в середньому 12 % бюджету проєкту витрачається на неефективне управління. Цей показник можливо значно зменшити: дотримання балансу та контроль над пов'язаними елементами

управління (в трикутнику) можливий за допомогою спеціальних систем управління проєктами, які дозволять прорахувати і зменшити ризики невиконання проєкту в строки в рамках заданого бюджету, виконуючи всі завдання проєкту.

Важливість управління проєктами в бізнес-компаніях, організаціях важко переоцінити. Коли управління ведеться правильно, це допомагає кожній частині бізнесу працювати більш якісно і команді зосередитися на важливій роботі, не відволікаючись від завдань, які збиваються з плану, або бюджетів, які виходять з-під контролю. За визначенням РМІ «...управління проєктами – це мистецтво керівництва й координації людських і матеріальних ресурсів протягом життєвого циклу проєкту шляхом застосування системи сучасних методів і техніки управління для досягнення визначених в проєкті результатів за складом і обсягом робіт, вартістю, часом, якістю та задоволеністю учасників проєкту» [2].

Висновки до розділу 1

Управління проєктами інформаційних систем та розробки програмного забезпечення мають спільні керівні засади, які базуються на теорії управління проєктами як порівняно новому науковому напрямку. Теоретичні основи управління проєктами ведуть відлік від 70-х років минулого століття, коли виникли такі міжнародні організації, як Інститут управління проєктами (РМІ), європейська Міжнародна асоціація управління проєктами, а також вийшла перша версія колективної роботи зведення знань із управління проєктами РМВОК. Загалом, проєкт – це сукупність певних дій, обмежених у часі і спрямованих на вирішення проблеми або досягнення конкретної мети. Проєкти класифікують за різними критеріями та ознаками. Проєкти інформаційних систем є одним із видів технічних інформаційних проєктів. Як і всі інші, проєкти інформаційних систем мають сформовану концепцію, мету, завдання, вирішують певне коло проблем, мають методологію досягнення цілей.

Життєвий цикл проєкту є базовим, вихідним поняттям для дослідження проблем реалізації проєкту, фінансування робіт, прийняття рішень про доцільність капіталовкладень та деталізації проєкту. Найчастіше використовують трьох- або чотирьохфазну модель життєвого циклу проєктів. Каскадна (водоспадна) модель життєвого циклу є найбільш апробованою моделлю представлення життєвого циклу проєкту. Більш сучасними є спіральна модель Босма та інші адаптивні моделі.

Існують різні методології реалізації проєктів програмного забезпечення від класичних до новітніх, як Agile технології. Методологія Agile в управлінні проєктами – це гнучкий підхід до розробки та впровадження програмного забезпечення, який базується на ітеративному та інкрементному процесі. Вона дозволяє командам швидко адаптуватися до змінних вимог клієнтів та ринку, а також постійно покращувати якість продукту. Методологія Agile включає в себе ряд цінностей та принципів, які спрямовані на співпрацю, гнучкість, самоорганізацію, неперервне навчання та залучення користувачів до процесу розробки.

Завданнями наступних розділів даної роботи є аналіз функціоналу спеціального програмного забезпечення для підтримки проєктної діяльності та розробка порівняльних прикладів реалізації тестових ІТ-проєктів.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛУ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

2.1 Аналіз систем управління проєктами та формування критеріїв вибору для вивчення та застосування в практичній діяльності

Управління проєктами є синтетичним видом діяльності, в якому проглядаються принаймні три групи різних галузей знань. Першу групу відносять до загальноуправлінських. Вони стосуються планування, прогнозування, статистики, логістики, контролю. Другу групу становлять спеціалізовані знання, які стосуються прикладної сфери проєкту, його середовища. Але більшість знань становлять третю групу – унікальні знання (метод критичного шляху, ієрархічна структура робіт, PERT-метод та ін.) [28]. Для успішної реалізації всіх видів діяльності в проєктах призначені і широко використовуються сьогодні, зокрема в галузі ІТ, спеціальні системи управління проєктами (Project Management Software, PMS). Це спеціалізовані це програмно-апаратні комплекси та методологічні інструменти, які забезпечують автоматизацію та підтримку процесів управління проєктами на всіх етапах їхнього життєвого циклу з дотриманням запланованого бюджету.

На ринку інформаційних систем представлено велику кількість спеціалізованих програмних продуктів, призначених для проєктного менеджменту. Прототипами PMS були метод PERT (Program Evaluation Review Technique), який використовував мережеві діаграми для планування й контролю проєктів, а також CPM (Critical Path Method) – метод визначення критичного (найдовшого) шляху виконання проєкту для визначення загальної тривалості проєкту. Одним із перших найбільш відомих продуктів компанії Microsoft є MS Project [14]. Однак, на сьогодні з ним конкурують сотні нових програм. Визначити кращі доволі проблематично. Якщо звернутися до рейтингових оглядів, представлених аналітичними або комерційними компаніями, то

результати є досить суб'єктивними й залежать від методу опитування та складання рейтингів. Наприклад, в табл. 2.1 показані результати пошуку топ-10 систем станом на 2024 рік, взятими з різних інтернет-джерел.

Таблиця 2.1 – Результат пошуку рейтингу відомих PMS за популярністю на основі інтернет джерел станом на початок 2024 р.

Позиція у рейтингу	Назва інтернет платформи, яка публікує рейтинги, і перші 7 рейтингових позицій				
	Depositphotos [29]	Software.fish [30]	Monday.com [31]	Worksection [32]	99firms [33]
1	Trello	Monday.com	Monday.com	Jira	Jira
2	Asana	ClickUp	Asana	Worksection	Microsoft Project
3	Jira	HubSpot	Wrike	Asana	Airtable
4	Microsoft Project		Trello	Trello	Smartsheets
5	Basecamp	Wrike	ClickUp	Monday.com	Trello
6	Monday.com	Microsoft Project	Airtable	Wrike	Asana
7	Notion	Asana	Microsoft Project	Zoho Projects	Kanban

Дані табл. 2.1 показують високий рівень конкуренції серед виробників PMS. Єдиного лідера виявити неможливо, однак, в топ-5 систем найчастіше потрапляють Jira, Monday.com, Trello, Asana, Wrike, Microsoft Project (рис. 2.1).

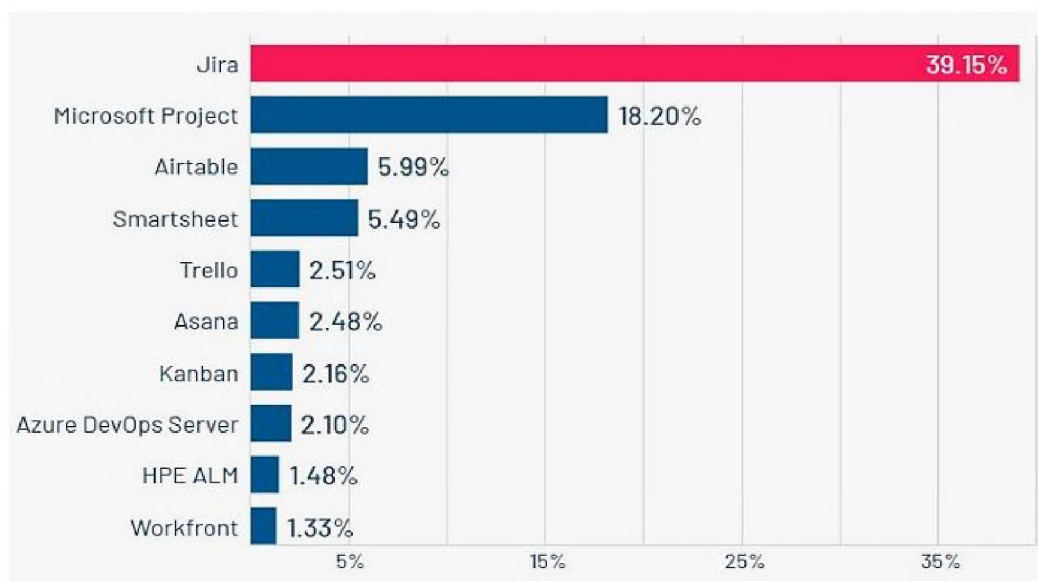


Рисунок 2.1 – Статистика використання систем управління проєктами станом на початок 2023 р. (згідно [33])

В ідеальному варіанті використання PMS призначене для підвищення продуктивності та оперативності як окремої особи, так і команд за рахунок спрощення та візуалізації процесів планування, покращення координації, мінімізації конфліктів планування, управління доступністю ресурсів, підвищення задоволеності клієнтів. Отже, з метою забезпечення успішності проєктів, важливо обрати перелік вимог до функціоналу PMS (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Відповідність критеріям вимог до систем управління проєктами, які реалізуються ІТ-компаніями та університетами

Назва критерію	Використання критеріїв вибору PMS для навчання проєктному менеджменту в університеті	Критерії вибору PMS ІТ-компаній для підтримки реалізації проєктів
Рейтинг, популярність	Система повинна бути популярною серед університетів в аналогічних дисциплінах, наявні відгуки про використання на практиці	Позитивні відгуки від проєктних менеджерів і команд, високий рейтинг в аналітичних звітах
Доступ до програмного забезпечення	Компанія розробник співпрацює з університетами і передбачає пільгові ліцензійні пакети для студентів, або наявний безкоштовний пакет в онлайн-режимі	Наявність хмарних версій пакетів різного рівня, наявність безкоштовного періоду користування, навчальні матеріали від розробника
Функціонал	Наявність ключових функцій, якими потрібно оволодіти для управління проєктами на всіх етапах: управління завданнями у послідовності і зв'язках, планування часу і ресурсів проєкту, фінансовий моніторинг, критичний шлях. Більший акцент на класичну теорію проєктів, досвід викладача	Вибір з урахуванням реклами, рейтингу, попереднього досвіду, відгуків конкурентів, акцент на кількох популярних функціях, можливість інтеграції з наявним програмним забезпеченням інших бізнес-процесів (кадри, документообіг, середовища розробки та ін.)
Усунення невідповідності системи поставленим завданням при виявленні обмеженості PMS, наявність альтернативних рішень	Переваги і недоліки PMS є предметом дослідження. Бажано розглядати кейси на основі відомих систем з добре аргументованими відгуками. Практикується паралельне проходження спеціальних курсів на зразок Prometheus, Udemy з метою підвищення професійного рівня, додавання навчальних прикладів на досвіді реальних компаній	При виявленні обмеженості, невідповідності системи виходом є впровадження нової системи з відповідними наслідками: перенавчання персоналу, перенесення важливих даних, затримка проєкту, укладання нових контрактів і ліцензій тощо. Краще рішення – перехід на вищий рівень існуючої системи з розширеним функціоналом за наявності.

При виборі системи управління проектами важливо враховувати розмір команди, тривалість проекту, складність завдань і тип методології [34]. Кожна система має свої особливості, тому важливо знайти ту, яка найкраще підходить для вашої команди та ваших проєктів.

Основні критерії і фактори прийняття рішення про впровадження спеціальних інформаційних систем, які представлені в табл. 2.2, сформовані на основі вивчення досвіду й опитування багатьох ІТ-компаній, які є стейкхолдерами університету і займають провідні позиції на вітчизняному та міжнародних ринках ПЗ [35]. Це як продуктові компанії, так і сервісні. Як видно з табл. 2.2, університет і реальні компанії мають різні критерії, в результаті часто обирають різні системи для впровадження/навчання.

Для більш поглибленого дослідження за наявними ключовими функціями та додатковими можливостями було проведене незалежне оцінювання відомих PMS і сформована інтегрована таблиця даних для обраних 5 систем, яка полегшує вибір для використання в проєктній діяльності, а також у навчальному процесі (табл. 2.3). Чорним круглим маркером позначені наявні вбудовані функції в стандартну версію системи. Напівчорне коло показує, що функція доступна через сторонніх постачальників. Білий круг означає, що ця функція взагалі недоступна або запропоновані шляхи вирішення проблеми незадовільні.

Таблиця 2.3 – Дані про базові функції найбільш популярних PMS

Назва PMS	Перелік обов'язкових функцій PMS для успішного управління ІТ-проєктами								
	Gant Chat	Kanban	Scram	Time Tracking	Calendar View	Mobil Apps	Desktop Apps	API	Resource planning
Trello	●	●	○	●	●	●	●	●	○
Asana	●	●	●	●	●	●	○	●	○
	●	●	○	●	●	●	●	●	●
Jira	●	●	●	●	○	●	○	●	○
MS Project	●	○	●	○	●	○	●	●	●

Згідно табл. 2.3, найбільше головних функцій мають Jira, Wrike, MS Project. При обговоренні можливостей різних систем варто звернути увагу, що наявність або відсутність певних функцій не завжди є недоліком і перешкодою до

рекомендації впровадження системи й використання. Наприклад, успіх Trello і Asana пояснюється зрозумілим інтерфейсом і якісним виконанням, візуалізацією найбільш затребуваних функцій – управління задачами персоналу, Kanban, можливістю інтеграції персоналу, ведення одночасно кількох проєктів, наявністю мобільного додатку. Зрештою, правильним є поділ систем на «легку» й «важку» категорію. До легких можна віднести Trello, Asana, які задовольняють команди при виконанні коротких проєктів, легко впроваджуються, використовуються в хмарі. Для керування складними проєктами з урахуванням таких важливих компонентів, як управління ресурсами, доступність і вартість ресурсів, звіти, варто зупинитися на Jira, MS Project.

2.2 Порівняльні характеристики спеціальних інформаційних систем управління проєктами за функціональними можливостями

Завдання PMS полягає в тому, щоб забезпечити ефективне планування, виконання та контроль проєктів різного рівня складності та обсягу. Системи управління проєктами допомагають керівникам проєктів та командам виконавців координувати свої дії, відстежувати прогрес, вирішувати проблеми та досягати поставлених цілей. Вони можуть мати різну структуру, функціональність та інтерфейс, але їх основними компонентами є: модуль планування, модуль виконання, модуль контролю, модуль зв'язку та модуль документування [36].

Розвиток спеціальних систем підтримки проєктної діяльності відбувався паралельно із становленням теорії проєктів (див. розділ 1) з 60-х рр. XX століття. Однією з перших був Microsoft Project. Поява співпала з періодом, коли з'явилися нові найважливіші методології та інструменти управління проєктами, що дозволили краще планувати, контролювати та координувати проєкти.

Кожна PMS за замовченням направлена на розробку планів виконання проєкту, має календар; визначення строків, ресурсів і бюджету. Окрім цього,

майже в кожній PMS наявна діаграма Ганта. Але окрім цих базових функцій, кожна система може виділятися особливим функціоналом, якого немає у конкурентів: розподіл завдань між учасниками проекту, відстеження виконання завдань і відхилень від плану, генерація звітів для зацікавлених сторін. Для визначення переваг та критеріїв вибору таких систем необхідно провести детальний аналіз кожної з них (табл. 2.4) [34, 37].

Таблиця 2.4 – Порівняльний аналіз функціональних можливостей, переваг та слабких сторін популярних систем управління проектами за рейтингом

Назва СУП	Особливості функціональних можливостей, сильні сторони	Недоліки (слабкі сторони)
Jira (Atlassian)	Хмарний сервіс управління проектами з великою кількістю інструментів: проекти (задачі, помилки, запити), робочий процес (задачі, контроль). Має додатково: створення backlog, розробка roadmap, розподіл і коментування задач, Канбан, аналіз продуктивності співробітників, легко інтегрується з іншими, підтримує методологію Agile	Jira доволі складна і заплутана через велику кількість вбудованих функцій. Ціна (стандарт) \$7,50 за користувача на місяць
Microsoft Project (Microsoft)	Створення та управління зв'язками між задачами, управління ресурсами, можливість встановлення віх та критичних задач, управління вартістю та бюджетом, формування звітів, діаграма Ганта, налаштування різних календарів і варіантів представлення проектів. Це найбільш комплексна СУП із представлених. Найкраще для складних проектів	MS Project може бути дещо складним через велику кількість функцій. Мало підходить для гнучкої методології, не хмарний. Цін за 1 встановлення \$51,2
Asana	Таск-менеджер, виділяється системою структурування проекту шляхом розбиття на папки та розділи (конструктор процесу), має діаграму Ганта, Канбан-дошки і відстежування прогресу в проекті, календар, інтеграцію додатків (Dropbox, Google Drive, Adobe Creative Cloud). Asana веб-версію, мобільний додаток	Складний інтерфейс, обмежений експорт лише у форматах JSON або CSV, планування ресурсів, Ціна \$10,99 за користувача на місяць
Trello (Atlassian)	Простий хмарний сервіс для невеликих проектів і команд. Створення Канбан-дошок для проектів та розподілення карток за списками (lists) відповідно до етапів виконання, створення карток з описом завдань та відповідальними за їх виконання користувачами Trello має дружній до користувача інтерфейс, змінювати дизайн. (необхідно встановлювати плагін)	Відсутня діаграма Ганта за замовчування, обмежене хмарне сховище 10 Мб, відсутні функції управління завданнями, ресурсами, фінансами. Ціна \$5 за користувача на місяць
Worksection (Україна)	Хмарний сервіс для проектних даних, сховище даних; систематизація робочих процесів; контроль термінів; комунікація; тайм-трекінг; діаграма Ганта; побудова звітів; Канбан, підтримка гнучких методологій; мобільна версія	Відсутній спільний чат, слабе планування ресурсів, без мобільного додатку. Ціна \$49 на місяць за команду

Відповідно до даних табл. 2.2 можемо зробити висновок, що з розглянутих систем управління проєктами кожна має базовий набір функцій, сильні сторони, унікальність, але й недоліки. Jira та MS Project є досить потужними та функціональними системами, які дозволяють детально планувати та контролювати проєкти, але вони можуть бути складними для оволодіння та вимагати більше часу для їх використання. Висока популярність є цілком обґрунтованою. Найбільша різниця – в методологіях проєктів. Також, PMS відрізняються між собою за складністю та зручністю інтерфейсу для користувачів. Розглянемо коротко зміст основних методів управління проєктами, реалізація яких в середовищі PMS є ключовою вимогою. Назви методів є міжнародно прийнятими, тому залишаються в оригінальних термінах.

PERT (від англ. Program Evaluation and Review Technique) – техніка оцінки та перегляду програми, яку можна розуміти як інструмент для обробки програм і проєктів, які включають серію заходів. Він підтримує аналіз цих дій і їх послідовне розташування разом із визначенням пропонованої тривалості, необхідної для виконання кожного з цих завдань за допомогою складання критичного шляху, що називається аналізом PERT.

CPM (від англ. critical path method) – це метод визначення завдань, необхідних для виконання проєкту, та гнучкого планування термінів його реалізації. Визначивши всі дії на побудованому критичному шляху, можна адекватно оцінити майбутні витрати та скласти прогноз термінів проєкту. Критичний шлях в управлінні проєктами є найдовшою послідовністю робіт, які потрібно виконати, щоб завершити проєкт у встановлені терміни.

WBS (від англ. work breakdown structure) – ієрархічна структура робіт, тобто розбиття проєкту на конкретні результати, які мають бути досягнуті для досягнення цілей проєкту [38].

На сьогодні існує кілька сотень систем, які мають функції виконання й візуалізації названих методів. У табл. 2.5 наведено приклади використання різних видів ПЗ при управлінні проєктною діяльністю на різних етапах із застосуванням розглянутих вище методів.

Таблиця 2.5 – Характеристика методів управління проектом та види ПЗ

Елемент моделі управління проектом	Зміст і характеристика методів в управлінні проектом	Вид ПЗ для виконання робіт
Цілі, ініціація проекту Інструмент – контракт, технічне завдання (ТЗ)	Визначаються вимоги до проекту з огляду на обсяги, витрати, час, якісь, а також визначається, який із них домінує	MS Office, CorelDraw, Draw.oi, Lucidchart, SmartDraw
Що робити? Інструмент - WBS	Визначаються робочі процеси через розробку ієрархічної структури проекту за допомогою блок-схем / діаграм	CorelDraw, Draw.oi, Lucidchart, SmartDraw, Creately, Visio, Cacoo, Apple iWork, SureTrak
Хто виконує? (команда) Інструмент - OBS	Призначається керівник і формується команда проекту за допомогою організаційної структури (OBS)	Jira, Trello, Smartsheet, Asana
Хто Що Робить? (призначення) Інструмент – матриця відповідальності	Створюється матриця відповідальності, в якій роботи закріплюються за виконавцями із визначенням міри відповідальності	Asana, Jira, Trello MS Project, Project 365, Project Manager, Wrike і Teamwork
Як: інструменти керування проектами–діаграми Ганта, ресурсні діаграми	Узгоджуються плани виконання проекту щодо встановлених цілей і взаємовідношень робочих елементів	Trello, Jira, MS Project, Asana, Project 365, SureTrak Project Manager, Smartsheet
Час, Витрати (контроль) Інструмент - аналітичні та інформаційні звіти, метод скоригованого бюджету	Визначаються документи, які містять інформацію для контролю щодо термінів, обсягів, бюджету шляхом визначення відхилень від плану	Asana, Jira, Trello Jira, MS Project, Project 365, SureTrak Project Manager

Як видно з табл. 2.5, для виконання головних етапів проекту можна задіяти один або декілька сучасних видів програмного забезпечення, які будуть використані: для оформлення документів проекту (MS Office); візуалізації опису і підготовки презентаційних матеріалів, технічного завдання (CorelDraw, Draw.oi, Figma) та інші графічні системи; для формування команди проекту, постановки і контролю виконання завдань (Asana, Jira, Trello і т. п.)

На основі попереднього узагальнення, знаходження спільних рис, сильних і слабких сторін, нам вдалося досягти певного балансу: більш повне вивчення всіх складових функцій проектів у класичній формі вивчаються на основі MS Project. В роботі [39] показано приклади планування проектів, використання інструментів діаграми Ганта, зв'язування завдань, розподіл ресурсів і багато інших функцій.

MS Project ідеально працює з каскадною моделлю в тривалих проєктах. Jira підійде для складних проєктів за гнучкою моделлю, в якій зазвичай важко вдається візуалізувати стан роботи команди, спринти [40]. А от Jira спеціально передбачає саме такі елементи інтерфейсу та інструменти (рис. 2.2).

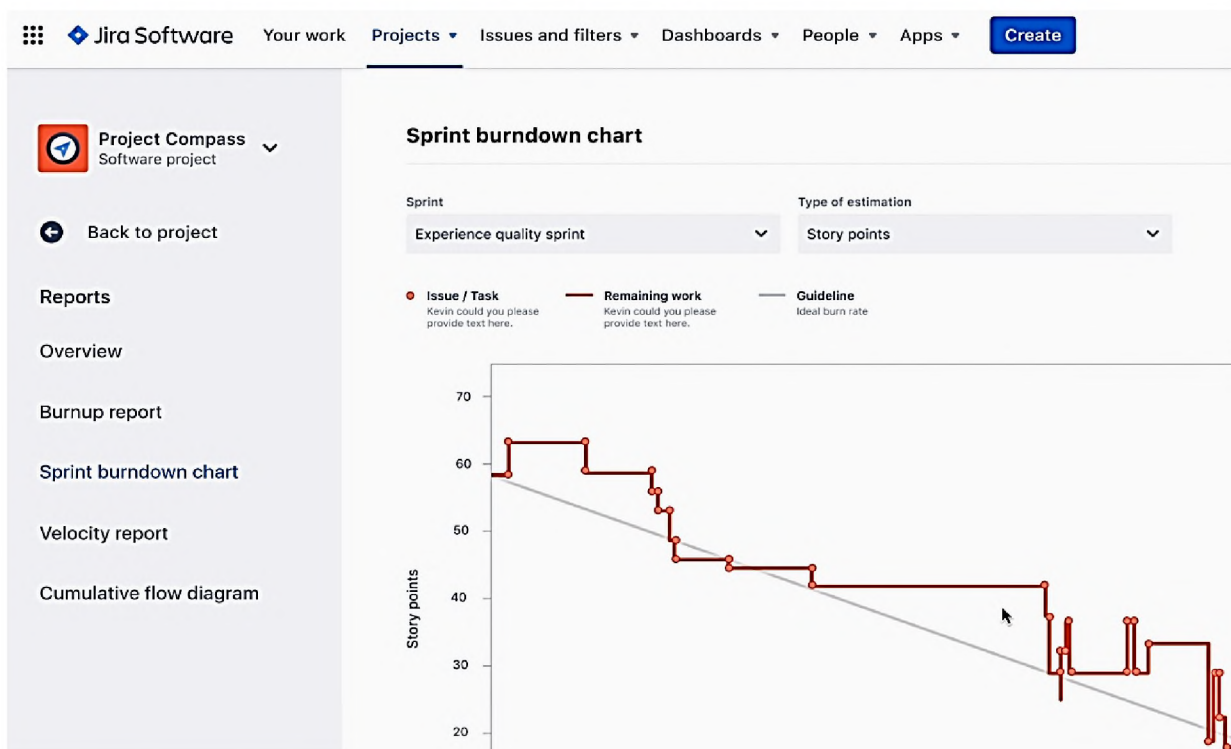


Рисунок 2.2 – Фрагмент інтерфейсу Jira при роботі зі спринтом

Jira найчастіше використовується для управління життєвим циклом додатків, управління тестами та проєктами. Конкретні завдання часто включають відстеження помилок і проблем, а також створення історій користувача. У Jira можна керувати процесом розробки від ідеї до запуску готового продукту. Окрім IT-команд, її використовують маркетингологи, аналітики, тестувальники та інші спеціалісти.

Основні напрями робіт, для яких може знадобитися Jira, є такі:

- Управління вимогами. Вимоги – це вступні дані для роботи над проєктом. Їх пишуть в окремому документі разом із замовником, щоб не виникало розбіжностей у процесі роботи, а розробники могли на них орієнтуватися.

– Управління продуктами. Команди складають у Jira дорожні карти – покрокові плани масштабних проєктів. Такі карти допомагають налагодити взаємодію між відділами. Наприклад, при грамотному управлінні маркетингологи можуть планувати промокампанію паралельно з розробкою, а не чекати на готовий продукт. У дорожніх картах розставляються цілі, пріоритети та позначаються залежності роботи одного відділу від роботи іншого.

– Управління проєктами. Jira налаштовується під проєкти, в ній можна візуально відстежити шлях кожного завдання від створення до результату. Величезна кількість команд по всьому світу використовують розгортання Jira Cloud для управління проєктами, розробки ПЗ, DevOps і не тільки.

Asana, Worksection та Trello мають менше функціональності (відсутні деякі базові функції), але вони базуються на дошках та картках, що дозволяє організовувати проєкти у вигляді зручних списків завдань (рис. 2.3), є зручними для управління за методологією Agile, для невеликих команд [37].

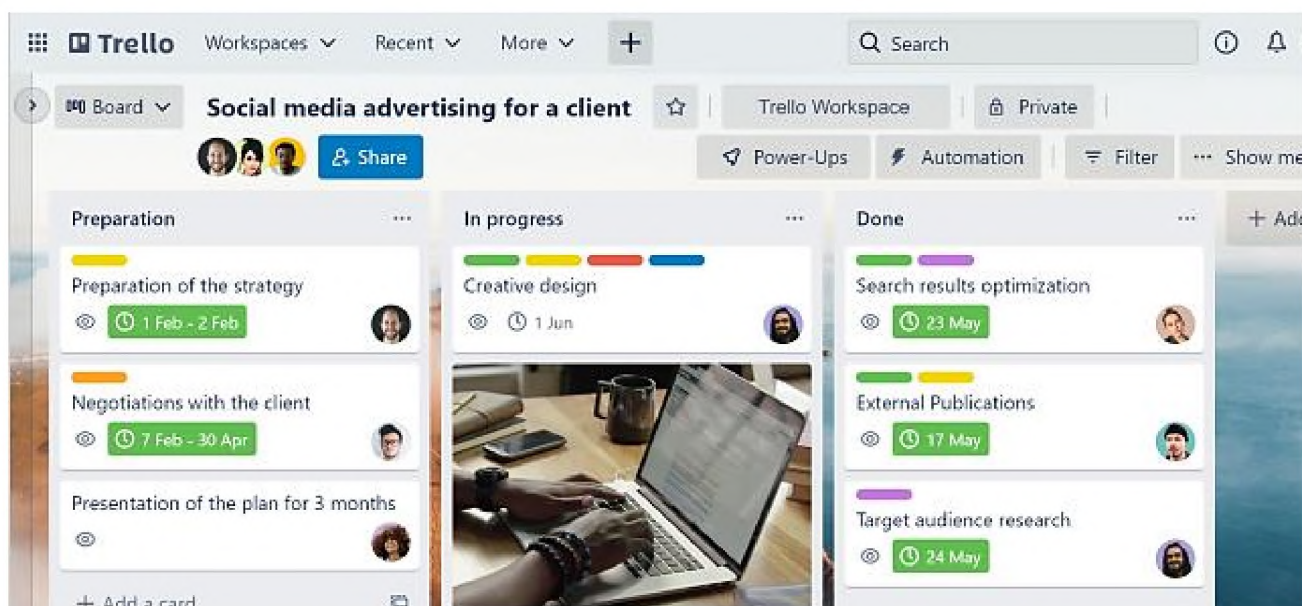


Рисунок 2.3 – Фрагмент інтерфейсу Канбан-дошки Trello

MS Project є, можливо, найпопулярніший серед численних інструментів управління великими проєктами з використанням діаграм Ганта та інших методів, як то управління і візуалізація ресурсів, оцінювання робіт за графіками та формами, календарем тощо [41]. Цей продукт є частиною офісної екосистеми

Microsoft і посідає ключове місце у виборі систем управління проєктами. Але має і суттєві обмеження: відсутність можливості розподіленої роботи з коробки. Тобто, будучи десктопним standalone-додатком, MS Project розрахований лише на роботу одного користувача в один момент часу. Щоб організувати паралельну роботу, доведеться купувати ліцензію Microsoft Project Server, Project for the web або Microsoft Planner. Найчастіше використовується для великих проєктів

Серед альтернатив із open source можна розглянути ProjectLibre, GanttProject та TaskJuggler (безкоштовні десктопні програми для індивідуального користування, без можливості розподіленої роботи); Projector та Redmine (вебдодатки для розподіленої командної роботи) та Project-open (вебдодаток для управління проєктами й процесами компанії в цілому). Ці інструменти обрані не випадково, вони відповідають вимогам, які можна сформулювати так [41]:

- наявність редактора діаграм Ганта;
- кросплатформність - Windows, Linux і macOS;
- масштабованість;
- функції імпорту/експорту;
- генерація звітів.

Організувати управління проєкту можна через Jira. Дана ІС входить до сімейства продуктів (Jira Software), розроблених з метою спростити управління робочим процесом для різних команд. Сьогодні Jira – це потужний інструмент управління роботою, що підходить для різних випадків, від управління вимогами і сценаріями тестування до agile-розробки програмного забезпечення

Отже, існує широкий спектр програмного забезпечення, які розроблене спеціально для фахівців області управління ІТ-проєктами з метою підвищити ефективність команд і досягнення найоптимальнішим способом поставлених цілей проєктів. Оскільки вибір системи управління проєктами залежить від потреб конкретного проєкту та команди, важливо попередньо ретельно проаналізувати можливості та вимоги, щоб визначити, яка система буде найбільш ефективною для його управління.

2.3 Розробка плану реалізації IT-проєкту на тестовому підприємстві та особливості формування WBS проєкту в різних PMS

Для прикладу використання PMS в роботі розглянута поетапна реалізація проєкту впровадження автоматизованої ІС системи класу ERP на умовному підприємстві. Для конкретизації завдань та окремих технічних умов за основу взято досвід впровадження програмного комплексу (ПК) «Універсал 9», який був обраний за результатами порівнянь із іншими системами такого ж класу та вивчення потреб споживачів. Побудову концепції проєкту впровадження автоматизованої інформаційної системи на підприємстві доцільно розглянути на основі практичного кейсу, який має всі суттєві ознаки реальної ситуації та моделює дії компанії, що займається реалізацією таких проєктів. Короткий опис практичного кейсу надано нижче.

ПК «Універсал 9» - потужне багаторівневе рішення класу ERP для автоматизації бізнес-процесів середнього та великого бізнесу, підприємств, організацій [42]. При адаптації модулів системи для конкретних підприємств відбувається не лише створення моделі бази даних підприємства, але й доопрацювання на рівні програмних кодів. Тому, впровадження такої системи розглядається як повномасштабний проєкт, тривалість якого складає більше року. Такий проєкт має значний бюджет, таким чином, і потрібно обрати PMS у відповідності до вимог. Окрім того, необхідно протестувати й забезпечення командної роботи, можливість швидких комунікацій із підприємством-замовником. Початком, або ініціацією IT-проєкту на підприємстві можна вважати рішення про впровадження автоматизованої інформаційної системи і обрання, наприклад системи «Універсал 9» класу ERP. Таке рішення, як правило, ґрунтується на аналізі власних потреб і можливостей, прагненні інновацій і розвитку і підкріплюється ознайомленням із різними видами подібних систем, побудові систем переваг, оцінці фінансової спроможності тощо.

Перехід на нову ERP-систему може виконуватися з використанням проєктної або стандартної технології впровадження. Надалі розглядається

варіант проєктного впровадження на умовному підприємстві, яке передбачає сумісне із виконавцем передпроєктне вивчення стану управління інформаційним процесами, існуючих баз даних, наявного технічного забезпечення, розробку технічного завдання, тим самим зменшуючи ризики впровадження та отримання прогнозованого і задуманого результату. Для успішної реалізації проєкту впровадження ERP готується його опис із зазначенням цілей, завдань, очікуваних результатів та необхідного ресурсного й фінансового забезпечення. Опис проєкту, коротка версія якого представлена в додатку А, зазвичай є результатом сумісної роботи групи у складі провідних фахівців організації-замовника, представників компанії ТОВ «СофтПро», консультантів [43].

Пріоритетами таких проєктів є фінансова цінність, стратегічна цінність, рівень ризиків. Висока фінансова цінність передбачає окупність проєкту до 1 року, очікувані доходи перевищують витрати не менше, ніж у 1,5 рази.

WBS – не єдиний, але найефективніший спосіб наочно відобразити весь обсяг проєкту. WBS фокусує увагу не на процесі, а на очікуваному результаті. В ідеалі у розробці WBS бере участь замовник або його представник і вся команда виконавця. За допомогою WBS можна наочно обґрунтувати потреби у фінансах чи людських ресурсах, запобігти ризикам і змінам або принаймні значно (дуже значно!) знизити їх ймовірність і вплив, оскільки саме тут спливають багато неочевидних раніше речей і «а ми хотіли зовсім інше» (і так і має бути, для цього інструмент і призначений).

На рівні WBS вже можна визначити та узгодити контрольні точки проєкту (як для рішень щодо продовження проєкту після чергового етапу, так і для контролю витрат людських та фінансових ресурсів). Маючи уявлення про зміст етапів життєвого циклу проєкту і розроблену концепцію, можна сформулювати перелік основних видів робіт (позначено літерами) у проєктах такого типу, до якого, зазвичай, включають:

А. Обстеження об'єкту автоматизації.

Цей етап включає в себе вивчення технічного стану об'єкту, аналіз функцій та процесів, які повинні бути автоматизовані.

В. Розробка технічного завдання на створення автоматизованої системи.

Після завершення обстеження об'єкту, необхідно розробити технічне завдання (ТЗ) на створення автоматизованої системи. У цьому етапі визначаються технічні та функціональні вимоги до системи, які повинні бути відповідним чином документовані.

С. Узгодження з керівництвом компанії-замовника змісту ТЗ і можливе внесення коректив.

На цьому етапі замовник може внести свої вимоги та побажання щодо системи. Результатом цього етапу є остаточне затвердження ТЗ.

Д. Розробка за узгодженим техзавданням детального плану робіт.

Після того, як технічне завдання затверджене, розпочинається розробка детального плану робіт, який включає визначення термінів виконання робіт, виділення необхідних ресурсів та визначення відповідальних за їх виконання.

Е. Розробка специфікації апаратної (технічної) частини ERP.

У цій фазі команда розробників визначає апаратні засоби, які будуть використовуватися для створення автоматизованої інформаційної системи (AIC). Крім того, в цій фазі розробляється технічна документація, яка описує технічні характеристики та вимоги до обладнання, яке буде використовуватися для створення AIC. Команда розробників повинна врахувати вимоги до безпеки і ефективності роботи системи, щоб забезпечити високу якість проєкту.

Ф. Поставка і встановлення контурів AIC.

На цьому етапі розпочинається поставка необхідного обладнання та ПЗ для встановлення AIC. Після того, як обладнання буде доставлено на місце, фахівці займаються встановленням необхідних компонентів AIC.

Г. Тестова експлуатація системи (тестування).

Після встановлення системи ERP проводиться її тестова експлуатація з метою перевірки функціонування та відповідності вимогам, які були визначені в технічному завданні. На цьому етапі проводяться різні види тестів, включаючи модульні, інтеграційні та системні тести, щоб перевірити правильність роботи ERP в різних умовах та в різних сценаріях.

Н. Навчання персоналу для роботи з новою системою.

Навчання персоналу, який буде працювати з АІС (ERP), проводиться з метою надання їм достатньої кваліфікації та знань, необхідних для успішної роботи з новою системою. Навчання може проводитись в режимі онлайн або офлайн, в залежності від потреб клієнта та специфіки системи.

І. Розробка і оформлення технічної документації:

Команда розробників готує технічну документацію, яка містить детальний опис функцій і вимог до ERP. Ця документація включає у себе технічні креслення, опис функцій та інструкції зі зборки і налаштування системи. Розробляється інструкція з експлуатації, про використання системи.

Ј. Підписання акту по введенню в експлуатацію ERP.

Після завершення робіт зі створення ERP, компанія із замовником підписує акт, який підтверджує введення системи в експлуатацію.

Наступними етапами роботи є створення послідовності робіт в програмі MS Project або її аналогах. Для подальшого опису та управління планом проєкту серед проаналізованих систем обрана система MS Project, яка має необхідний функціонал та відповідає потребам роботи з тривалими та складними проєктами за класичними каскадною (інкрементальною) моделями.

Програма MS Project передбачає підключення автоматизованого або ручного календарного планування операцій, визначення та коригування періодів робіт, визначення критичного шляху термінів виконання проєкту (СРМ-метод) від самого початку внесення первинних даних. Для цього в середовищі програми необхідно ввести найменування, тривалість кожної з робіт, розраховуючи від дати початку проєкту.

Дату початку проєкту встановлюють першою в розділі про проєкти. Ця дата не є поточною і надалі незмінна. можна обрати від моменту ініціалізації проєкту і першого обговорення із замовником.

При введенні переліку задач по проєкту вказується дата початку і тривалість, надалі планування здійснюється автоматично, використовується календар (рис. 2.4).

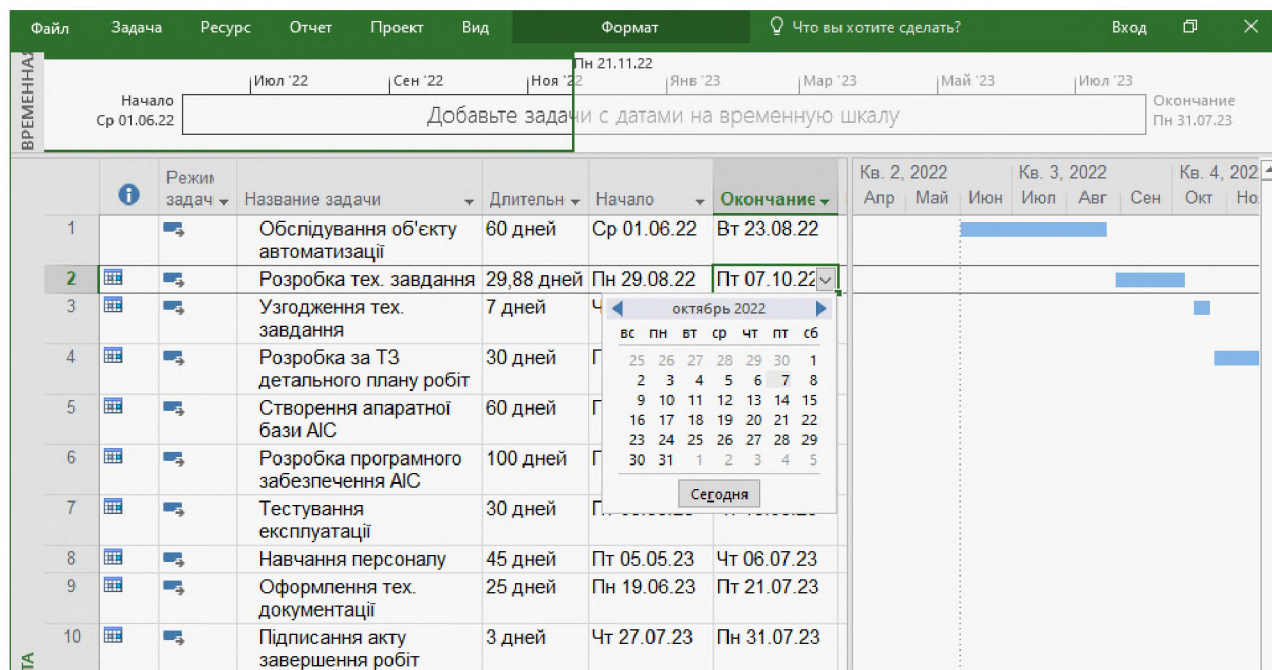


Рисунок 2.4 – Внесення переліку виконання завдань по проєкту

Спеціальні форми відомостей про кожну задачу заповнюються окремо, де встановлюється тип і попередники, а також додатковий резерв часу (рис. 2.5).

Сведения о задаче

Общие | Предшественники | Ресурсы | Дополнительно | Заметки | Настраиваемые поля

Название: Длительность: 60 дней ☐ Предв. оценка

Процент завершения: 0%

Приоритет: 500

Режим планирования: ☐ Вручную ☒ Автоматически ☐ Неактивные

Даты

Начало: Окончание:

☒ Показать на временной шкале ☐ Скрыть отрезок

Рисунок 2.5 – Пример заполнения формы про поточную задачу и її попередника

Важливо чітко розуміти види робіт, які можуть виконуватись одночасно (паралельно) і врахувати це в проєкті. Форма має вкладку (рис. 2.7), на якій автоматично заповнюються найменування задачі-попередника, вид попередника

(ОН – Кінець-Початок або НН-Початок-Початок), а також резерв часу у колонці. Для задач, які розпочинаються одночасно, вводимо тип НН. Вони розпочинатимуться в одну дату і мають бути завершені до початку наступної задачі. Результат опису задач представлено на рис. 2.6.

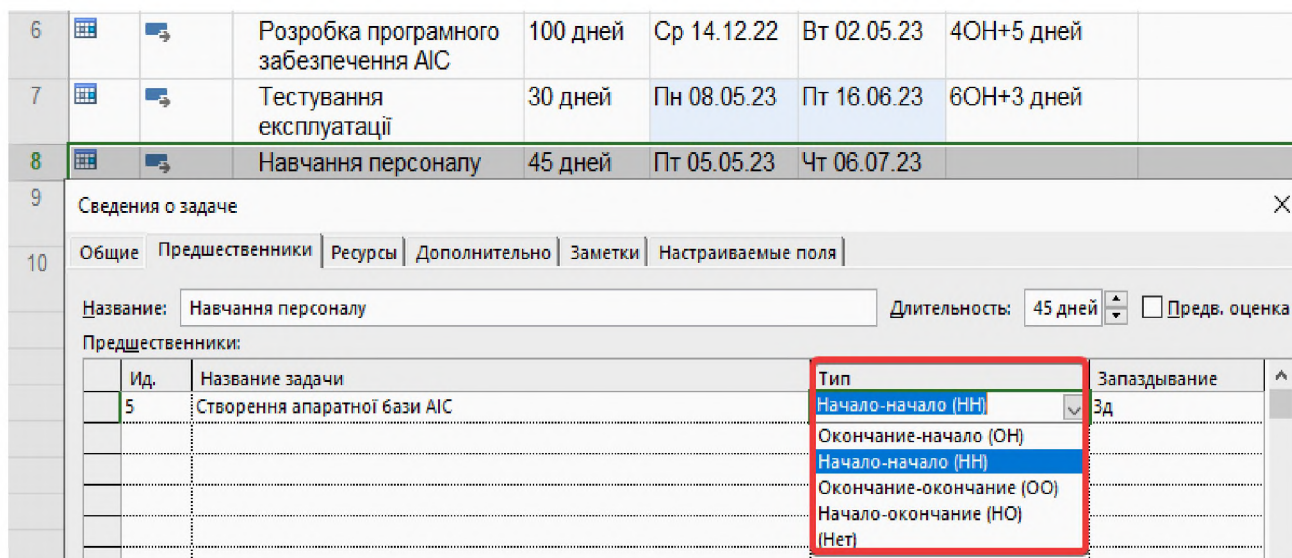


Рисунок 2.6 – Способи налаштування типів і порядку виконання задач

У переважній більшості випадків операції в проєктах не є рівноправними. Найчастіше можна виділити складені операції, які розділяються на більш прості роботи. При цьому така вкладеність має декілька рівнів глибини. Можливості по задаванню ієрархічної структури операцій, що входять в проєкт, реалізовані в MS Project шляхом додавання рядків із новими задачами (рис. 2.7) та надання їм рівня вкладеності.

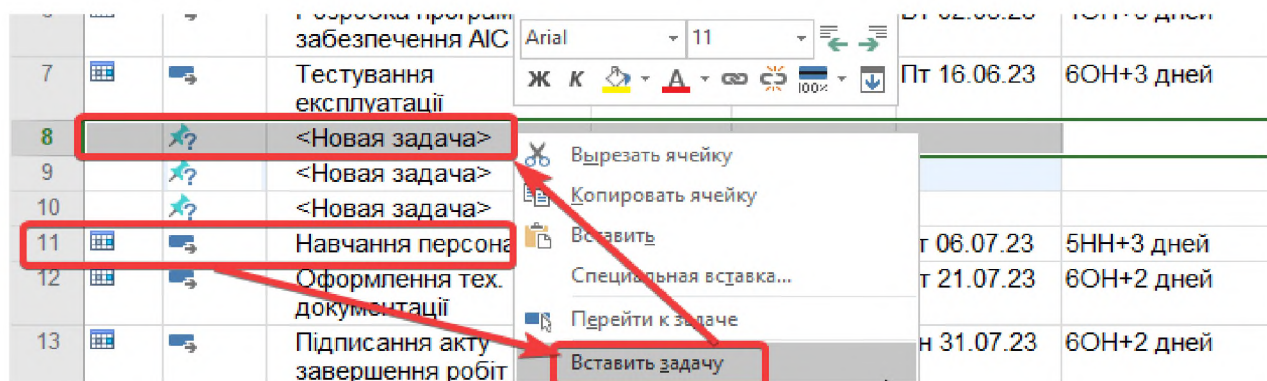


Рисунок 2.7 – Спосіб додавання нових полів для задач через контекстне меню

Зазвичай, не рекомендується робити більше 3-5 рівнів. На місце нових задач вводяться назви підпорядкованих операцій і понижується їхній рівень (рис. 2.8). При цьому у вищій по ієрархії задачі з'являється характерна стрілка, яка вказує наявність нижчого рівня. Всі підпорядковані операції виконуються послідовно, попередників можна вказати за номерами, деталі автоматично з'являються у формі опису задач, що полегшує внесення даних проєкту.

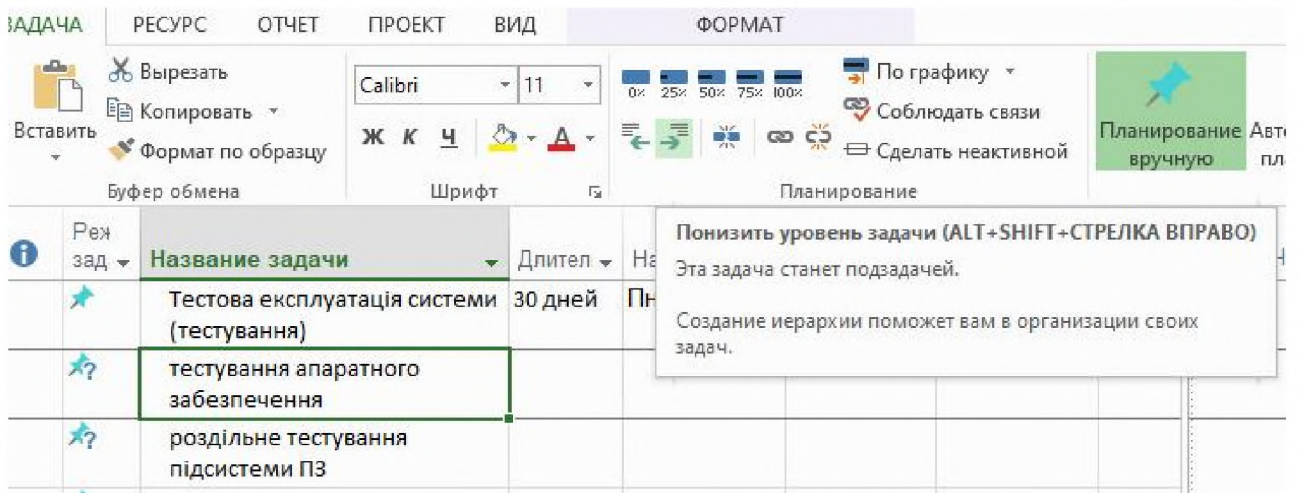


Рисунок 2.8 – Команда задавання ієрархії підпорядкованих задач

Головним результатом підтримки програми MS Project є можливість фіксації паралельних робіт і відображення їх на діаграмі Ганта, можливість коригування тривалості робіт і часу запізнення. Календар дозволяє розрахувати критичний шлях виконання проєкту від раннього початку до пізнього завершення, побудувати первинний звіт за проєктом.

Окрім задавання логічних зв'язків між операціями, окремі, ключові операції, можна прив'язати в MS Project до конкретних моментів часу. Для того щоб здійснити прив'язку поточної операції, необхідно просто клацнути мишею по потрібній задачі в переліку на аркуші задач і перейти у бідьш функціональне вікно-форму «Сведения а задаче». Серед вкладок у вікні діалогу вибрати вкладку «Дополнительно», змінити значення полів, що входять в групу «Ограничение задачи»: «Тип ограничения», «Крайний срок» (до якого виробляється прив'язка) (рис. 2.9).

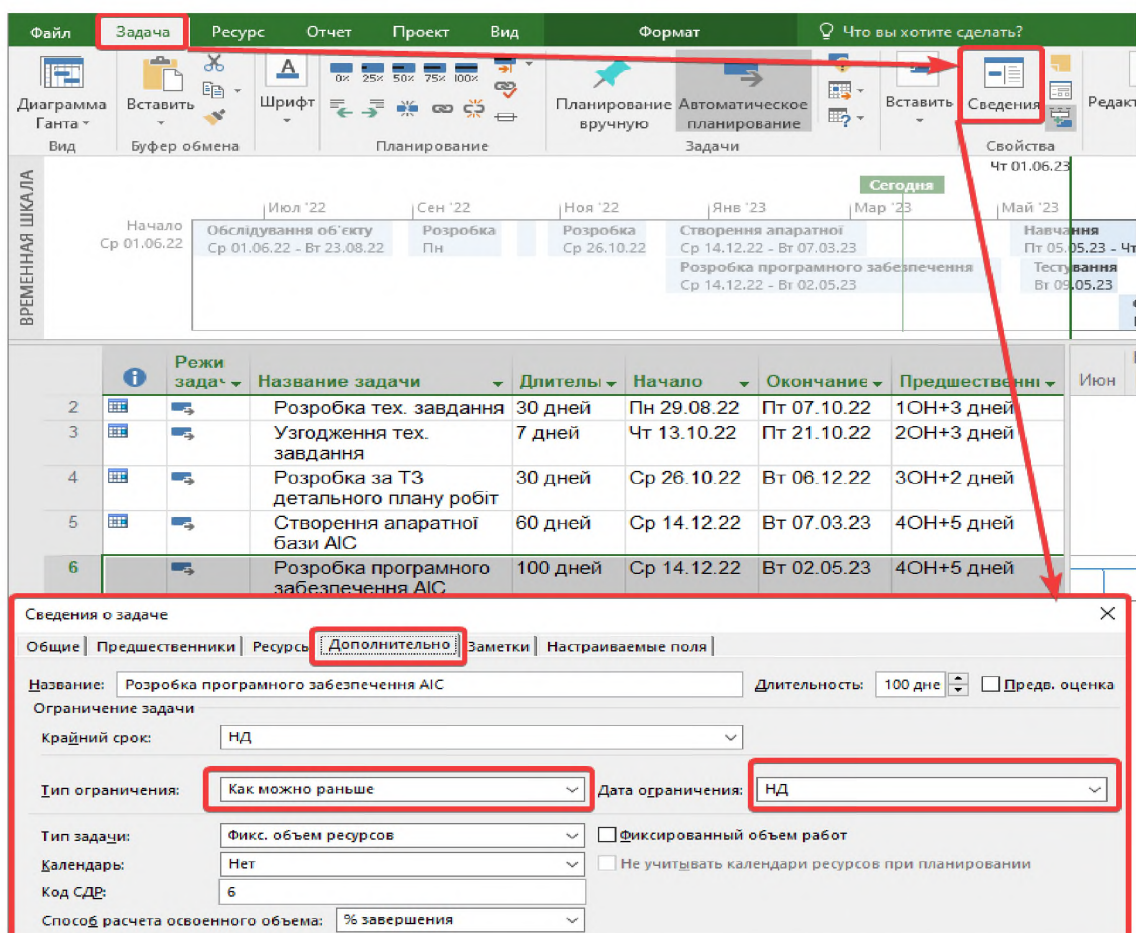


Рисунок 2.9 – Вигляд вікна вмісту додаткових відомостей про задачу

При встановленні календарних термінів для вирішення критичних питань активується майстер планування, який дозволяє прийняти поправки із можливих варіантів. У програмі можна змінити значення полів, що входять у групу обмежень операції (тип обмеження та дата – момент часу, до якого задача має бути завершена). Наприклад, на рис. 2.10 показано, як встановлені обмеження для задачі «Обстеження об'єкту автоматизації» (тривалість, дата початку).

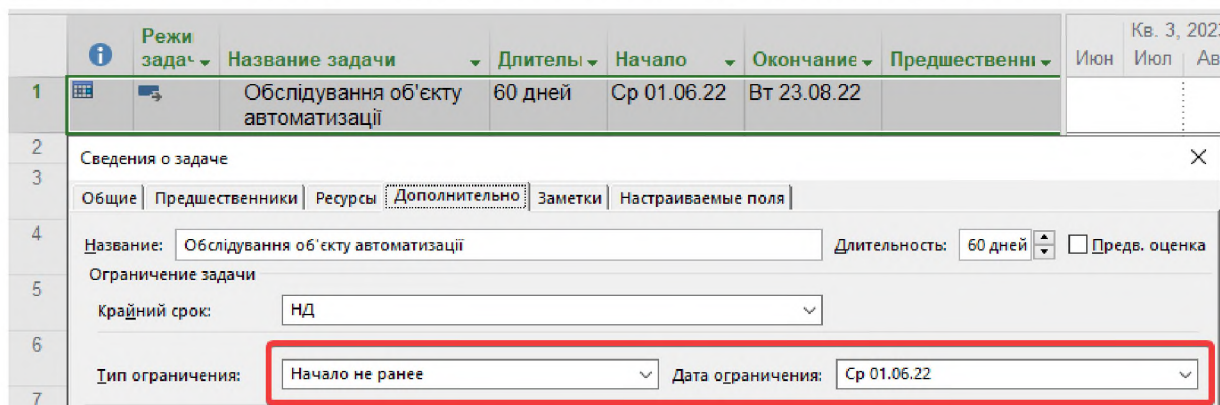


Рисунок 2.10 – Послідовність операцій по часу

Таким чином, етап ініціалізації та обговорення проекту після визначення переліку і тривалості, а також послідовності робіт, встановлення ієрархії окремих операцій завершений і має візуальне та програмне втілення в середовищі MS Project.

Для порівняння було проведене WBS-планування в середовищі відомої PMS Wrike [44], яка також передбачає керівництво проектами різних видів і складності (рис. 2.11).

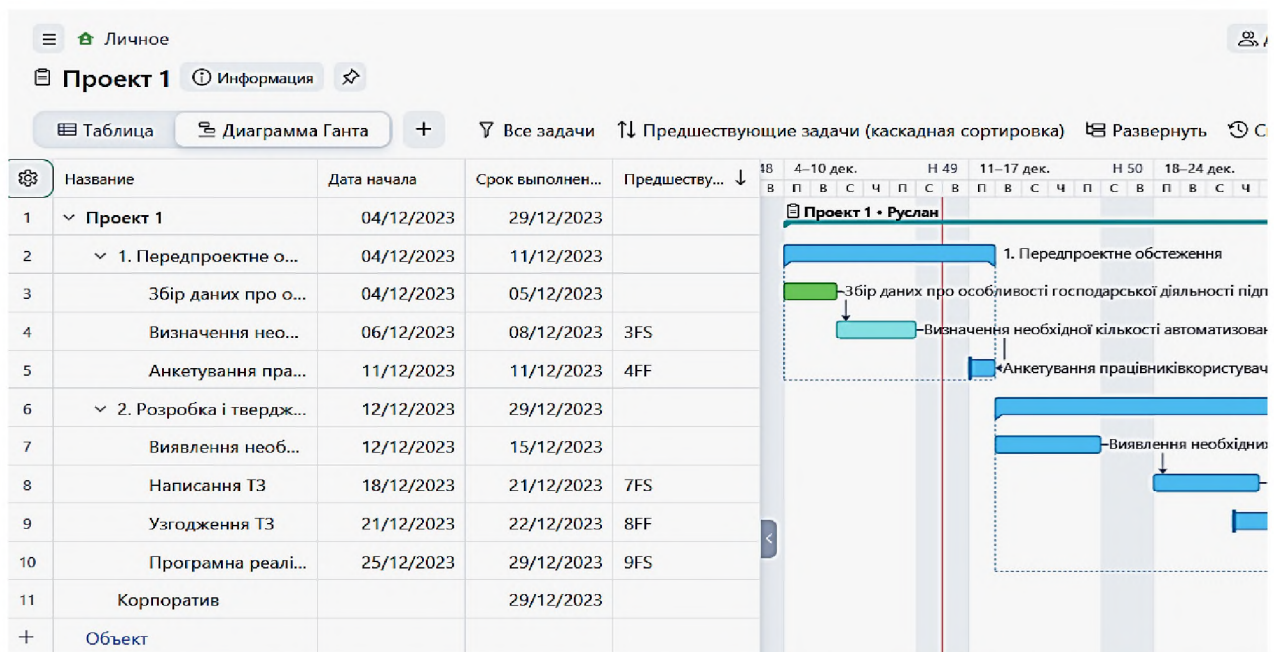


Рисунок 2.11 – Приклад альтернативного плану робіт в середовищі Wrike

Варто відмітити, що програма дійсно має чимало зручних налаштувань, сучасно виглядає, передбачає необхідний інструментарій візуалізації (діаграма Ганта). Так само дозволяє показати архітектуру задач, позначити порядок виконання через встановлення попередників, а також коментарі на діаграмі Ганта. Розробники представляють систему як «єдиний хмарний сервіс для управління роботою, який легко застосовується до будь-якого бізнесу та проекту, щоб команди могли спільно досягати амбітних цілей». Конкурує з MS Project.

Висновки до розділу 2

Одним із головних видів інформаційної підтримки реалізації проєктів є системи управління проєктами, або PMS, які дозволяють планувати та відстежувати прогрес виконання завдань, планування ресурсів та бюджету проєкту, забезпечують ефективну комунікацію між учасниками проєкту, сприяють реалізації проєктів у визначені терміни та в межах бюджету. Їх характеристиками є:

- адаптація до специфіки проєкту, галузі або організації;
- інтеграція з іншими системами, такими як ERP, CRM, BI тощо;
- підтримка різних методологій управління проєктами, таких як Agile, Waterfall, PRINCE2;
- можливість створення та використання шаблонів, стандартів та кращих практик;
- наявність функцій співпраці, комунікації та зворотного зв'язку між учасниками проєкту;
- забезпечення високого рівня безпеки, надійності та доступності даних.

Для виконання проєктів різних моделей та видів можуть бути застосовані різні системи управління проєктами.

Порівняльний аналіз функціональних можливостей найбільш рейтингових систем (Jira, Microsoft Project, Asana, Trello, Worksection, Wrike) показав, що Jira, Wrike та MS Project є досить потужними та функціональними системами, які дозволяють детально планувати та контролювати проєкти. Однак, не всі мають засоби підтримки командної роботи, як Asana, Trello, Worksection.

Для прикладу розглянуто процес планування робіт за проєктом впровадження системи класу ERP на умовному підприємстві, створено концепцію проєкту, складено WBS в Microsoft Project та Wrike.

Головним результатом MS Project і Wrike є можливість фіксації паралельних робіт і відображення їх на діаграмі Ганта, коригування тривалості робіт і часу запізнення, розрахунок критичного шляху виконання проєкту.

РОЗДІЛ 3

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ НА ПРИКЛАДІ ПРОЄКТУ ВПРОВАДЖЕННЯ ERP- СИСТЕМИ

3.1 Технологія планування ресурсного забезпечення задач проєкту в середовищі MS Project

Більшість проєктів, окрім планування графіку й послідовності виконання робіт за допомогою спеціалізованої інформаційної системи, потребують автоматизації планування й розподілу ресурсів за задачами, які необхідні для його успішного виконання. Наприклад, у відповідності до обраного прикладу в якості таких ресурсів можуть розглядатися обчислювальна техніка, команда спеціалістів: аналітики, адміністратори ІС, системні програмісти, тестувальники, інженери і т. ін. Зміст основних ресурсів, які використовують у проєктах впровадження інформаційних систем, наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Види ресурсів проєктів ІС та їхня характеристика

Група ресурсу	Характеристика, властивості ресурсу	Тип ресурсу
Людські ресурси	Всі спеціалісти, які беруть участь у розробці, впровадженні та підтримці ІТ-проєкту -команда	Відновлювальні (робочий час працівників, основні фонди та ін.)
Інформаційні ресурси -	Дані, знання, документація та інша інформація, яка використовується для планування, аналізу, проєктування, тестування та управління ІТ-проєктом.	
Матеріальні ресурси -	Обладнання, програмне забезпечення, мережева інфраструктура та інші фізичні засоби, необхідні для реалізації ІТ-проєкту.	Невідновлювальні (витратні)
Фінансові ресурси	Грошові кошти, які виділяються на фінансування ІТ-проєкту	

Для прикладу, в MS Project передбачена робота з відновлювальними ресурсами і лише з одним видом невідновлювальних ресурсів – фінансами, тобто передбачається, що будь-які види невідновлювальних ресурсів можуть бути зведені до грошового еквіваленту. Особливим видом відновлювальних ресурсів

є трудові, обсяг яких обраховується у відсотках. Наприклад, робота одного фахівця протягом повного робочого часу встановлюється як 100 %. Якщо працюють 2 таких спеціаліста, то потреба записується як 200 %. При цьому вартість такого ресурсу обчислюється в грошовому вимірі заробітної плати (погодинно, подово залежно від типу встановленого календаря цього ресурсу). Правильність обчислення ресурсів складає основу вартості проекту і його обґрунтування, є висхідним джерелом для складання кошторису проекту.

Для подальшого розроблення плану проекту зробимо кілька припущень, що базуються на вивченні аналогічних кейсів, і розділимо всі ресурси на такі категорії: матеріальні, трудові, техніка. Наявність (за припущенням) ресурсів для тестового проекту (обчислювальна техніка, витратні матеріали, кількість професіоналів тощо) представлена в табл. 3.2. Повний перелік потрібних ресурсів для кожної задачі (див. рис. 2.5) були попередньо розподілені у вигляді таблиці відповідності ресурсів і задач, які вони забезпечують (додаток Б).

Таблиця 3.2 – Відомості про наявні ресурси, їхню кількість і початкову вартість у тестовому проекті

Найменування ресурсу	Наявність, одиниць	Обчислення обсягу ресурсу, %	Вартість використання одиниці ресурсу / год.
Обчислювальна техніка	7 одиниць	-	10
Копіювальна техніка	2 одиниць	-	5
Аналітик	3 працівника	300%	190 грн.
Системний програміст	2 працівника	200%	250 грн.
Розробник ПЗ	4 працівника	400%	250 грн.
Інженер	3 працівника	300%	160 грн.
Тестувальник	3 працівника	300%	200 грн.
маркетолог	2 працівника	200%	220 грн.
Папір ксероксний	4 упаковки	-	110 грн.
Зовнішній HDD накопичувач Aрасer, 2 ТБ	1 одиниця	-	0,5 грн.

Спираючись на дані табл. 3.2 та додатку Б, створюємо базу ресурсів у MS Project у формі «Аркуш ресурсів», яка відкривається через вкладку РЕСУРС, список «Візуальний оптимізатор ресурсів». Перелік ресурсів вноситься просто у форму (рис. 3.1).

Название ресурса	Тип	Единицы измерения	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочн	Затраты на исползн.	Начисление	Базовый календарь
Обчислювальна техніка	Материальні	одиниця	О	Техніка		10,00р.		100,00р.	По окончании	
Копіювальна техніка	Материальні	одиниця	К	Техніка		5,00р.		0,00р.	В начале	
Аналітик	Трудовой		А	Аналітики	300%	190,00р./час	200,00р./час	500,00р.	Пропорциональн	Стандартный
Системний програміст	Трудовой		СП	Системні програмісти	200%	250,00р./час	400,00р./час	500,00р.	Пропорциональн	Стандартный
Розробник ПЗ	Трудовой		РПЗ	Програмісти	400%	250,00р./час	400,00р./час	500,00р.	Пропорциональн	Стандартный
Інженер	Трудовой		І	Монтажна	250%	160,00р./час	200,00р./час	500,00р.	Пропорциональн	Стандартный
Тестувальник	Трудовой		Т	Тестувальні	100%	200,00р./час	250,00р./час	500,00р.	Пропорциональн	Стандартный
маркетолог	Трудовой		м	Маркетолог	100%	190,00р./час	220,00р./час	400,00р.	Пропорциональн	Стандартный
Папір ксероксний	Материальні	Упаковка	П	Матеріали		110,00р.		0,00р.	Пропорциональн	
Зовнішній HDD накопичувач Araser	Материальні	одиниця	НП	Техніка		2 480,00р.		0,00р.	В начале	

Рисунок 3.1 – Загальний перелік ресурсів проекту, обсяги, вартість в MS Project

При введенні використовуються списки підстановки окремих типів даних. Кількість одиниць, вартість проставляються вручну. Також можна використати додаткові форми ресурсу, які активують кнопкою «Сведения» у розділі «Ресурси» головного меню (рис. 3.2).

Сведения о ресурсе

Общие | Затраты | Заметки | Настраиваемые поля

Название ресурса: Аналитик

Краткое название: А

Адрес эл. почты: analityk@google.com

Группа: Аналитики

Учетная запись входа...

Код:

Тип резервирования: Выделенный

Тип: Трудовой

Ед. измерения материалов:

☐ Универсальный ☐ Бюджет

☐ Неактивный

Изменить рабочее время...

Владелец назначения по умолчанию:

Доступность ресурса

Доступен с: 01.07.2021

Доступен по: 30.07.2021

Единицы: 300%

Июль 2021

Вс	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24

Рисунок 3.2 – Форма для каждого ресурсу із розширенням інформації

Як видно (див. рис. 3.2), у формі передбачені поля і вкладки для більш повної характеристики кожного з ресурсів: особиста інформація, календар зайнятості і т.ін. Таку форму використовують для оптимізації розподілу ресурсів.

Останній крок – розподіл ресурсів за передбаченими у проекті задачами. Для кожної задачі вводять дані про необхідні види ресурсів (рис. 3.3).

Сведения о задаче

Общие | Предшественники | Ресурсы | Дополнительно | Заметки | Настраиваемые поля

Название: Длительность: 30 дней ☐ Предв. оценка

Ресурсы:

Название ресурса	Владелец назначения	Единицы	Затраты
Обчислювальна техніка		3 единица	130,00р.
Копіювальна техніка		2 единица	
Папір ксероксний		1 Упаковка	
Аналітик		300%	
Системний програміст		200%	
Розробник ПЗ		200%	

Аналітик
Зовнішній HDD накопичувач Araser
Інженер
Копіювальна техніка
маркетолог
Обчислювальна техніка
Папір ксероксний
Розробник ПЗ
Системний програміст
Тестувальник

OK Отмена

Рисунок 3.3 – Приклад закріплення ресурсів із переліку для обраної задачі

При цьому назву ресурсів обирають зі списку, одиниці згідно потреб, затрати обчислюються автоматично. Оновлений список операцій разом із ресурсами буде виглядати, як показано на рис. 3.4.

	Режи задач	Название задачи	Длитель	Начало	Окончани	Предшественн	Названия ресурсов
1		Обслідування об'єкту автоматизації	10 дней	Ср 01.06.22	Вт 14.06.22		Аналітик[300%]; Копіювальна
2		Розробка тех. завдання	30 дней	Пн 29.08.22	Пт 07.10.22	1ОН+3 дней	Обчислювальна техніка[3]
3		Узгодження тех. завдання	7 дней	Чт 13.10.22	Пт 21.10.22	2ОН+3 дней	Обчислювальна техніка[3]
4		Розробка за ТЗ детального плану робіт	30 дней	Ср 26.10.22	Вт 06.12.22	3ОН+2 дней	Обчислювальна техніка[6 единица]
5							Систений програміст[200%]
6							Обчислювальна техніка[6 единица]
7							Обчислювальна техніка[5]
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							Обчислювальна те
15							Обчислювальна техніка[2] Розробник ПЗ (програміст)

Назначение ресурсов

Задача: Обстеження об'єкту автоматизації

Параметры списка ресурсов

Ресурсы из проекта 'Документ Microsoft Project'

Название ресурса	З/П	Единицы	Затраты
✓ Аналітик		300%	138 300,00р.
✓ Копіювальна техніка		2 единица	10,00р.
✓ Обчислювальна техніка		3 единица	130,00р.
✓ Папір ксероксний		1 Упаков	110,00р.
✓ Розробник ПЗ		200%	121 000,00р.
✓ Системний програміст		200%	121 000,00р.
Зовнішній HDD накопичувач			
Інженер			
маркетолог			
Тестувальник			

Для выделения нескольких ресурсов удерживайте клавишу CTRL

Назначить
Удалить
Заменить...
График
Закрыть
Справка

Рисунок 3.4 – Вигляд призначення ресурсів та їх параметрів для обраної задачі

Діаграма Ганта, яка показувала порядок і тривалість робіт, при цьому доповнюється підписами з переліком ресурсів по кожній операції (рис. 3.5).

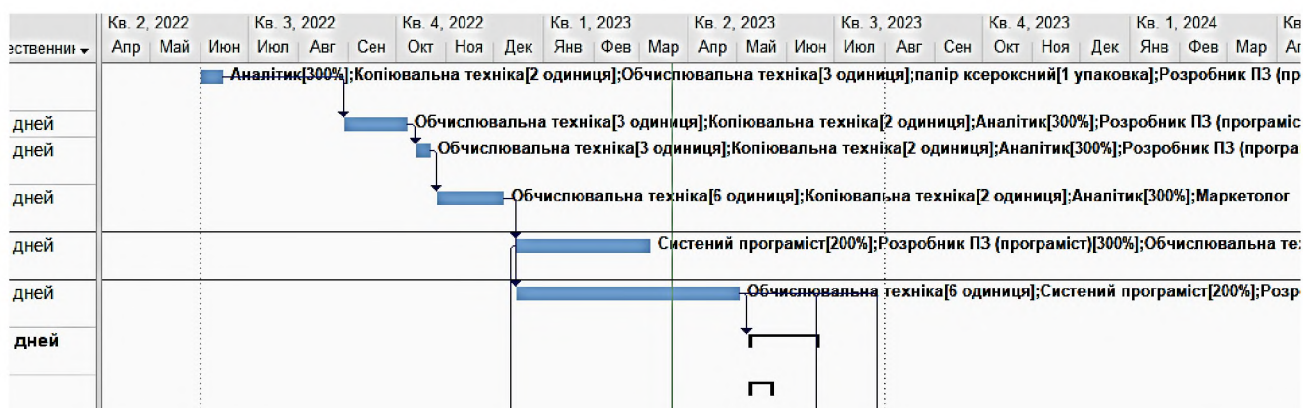


Рисунок 3.5 – Загальний вигляд плану розподілу ресурсів на діаграмі Ганта

Після проведення загальної оцінки потреби в ресурсах, складання переліку та проекту, графіку робіт у вигляді діаграми Ганта, слідує етап зіставлення наявних ресурсів і потреб, тобто виявлення нестачі або надлишків з метою коригування і усунення конфлікту ресурсів. На прикладі тестового проекту виявлено задачі з недоступністю певних трудових ресурсів (помічені червоним в списку ресурсів). Для коригування в MS Project є автоматизований засіб, який доступний із контекстного меню проблемної задачі – так званий інспектор задач, який дає підказки щодо усунення проблеми (рис. 3.6).

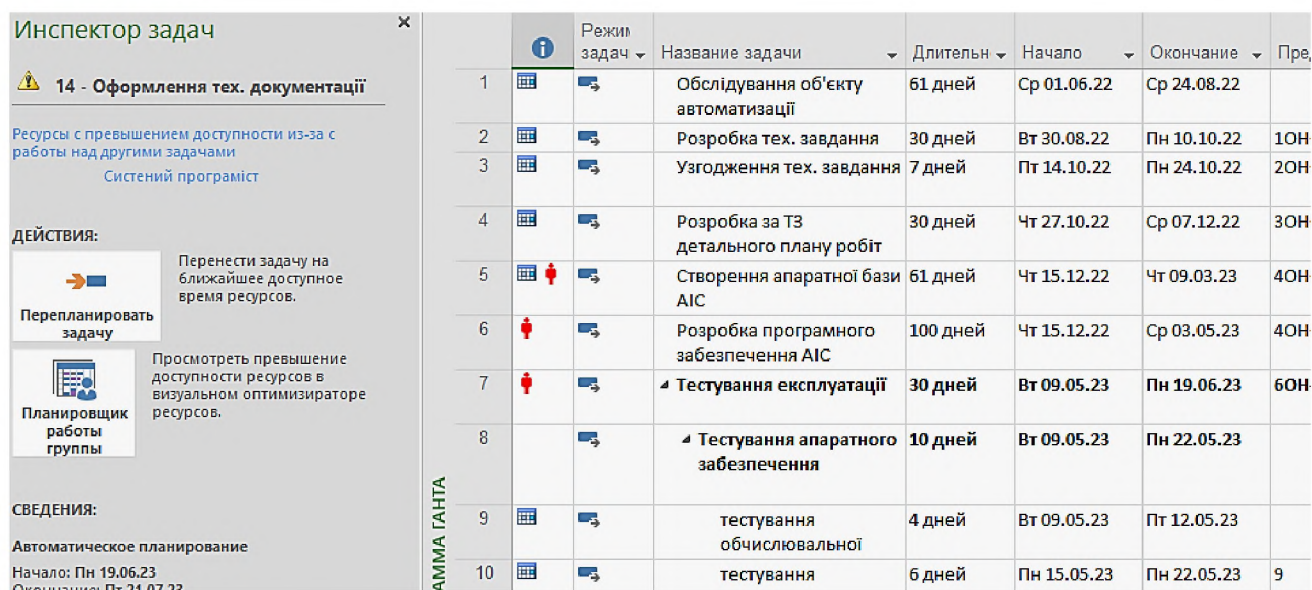


Рисунок 3.6 – Інспекція проблемних ресурсів із варіантами рішень

Безпосередньо в інспекторії задач виявлена проблема календарного планування – накладка по ресурсу (робота спеціаліста над іншими задачами), і можна обрати нову дату автоматично або вручну (див. рис. 3.6), тобто змінити або терміни використання ресурсу, або ж додати ресурс. Зміни можна побачити після коригування (рис. 3.7).

	Режи задач	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественники
10		тестування комунікаційного обладнання	6 днів	Пн 15.05.23	Пн 22.05.23	9
11		Роздільне тестування підсистеми програмного	10 днів	Вт 23.05.23	Пн 05.06.23	
12		Комплексне тестування автоматизованої	10 днів	Вт 06.06.23	Пн 19.06.23	11
13		Навчання персоналу	60 днів	Пт 05.05.23	Вт 15.08.23	5НН+3 днів
14		Оформлення тех. документації	25 днів	Пн 19.06.23	Пт 21.07.23	6ОН+2 днів
15		Підписання акту	3 днів	Чт 27.07.23	Пн 31.07.23	6ОН+2 днів

Рисунок 3.7 - Вигляд зміни термінів робіт після коригування ресурсів

Зайнятість ресурсів можна простежувати через візуальний оптимізатор ресурсів. На рис. 3.8 показано участь системного програміста у всіх видах робіт.

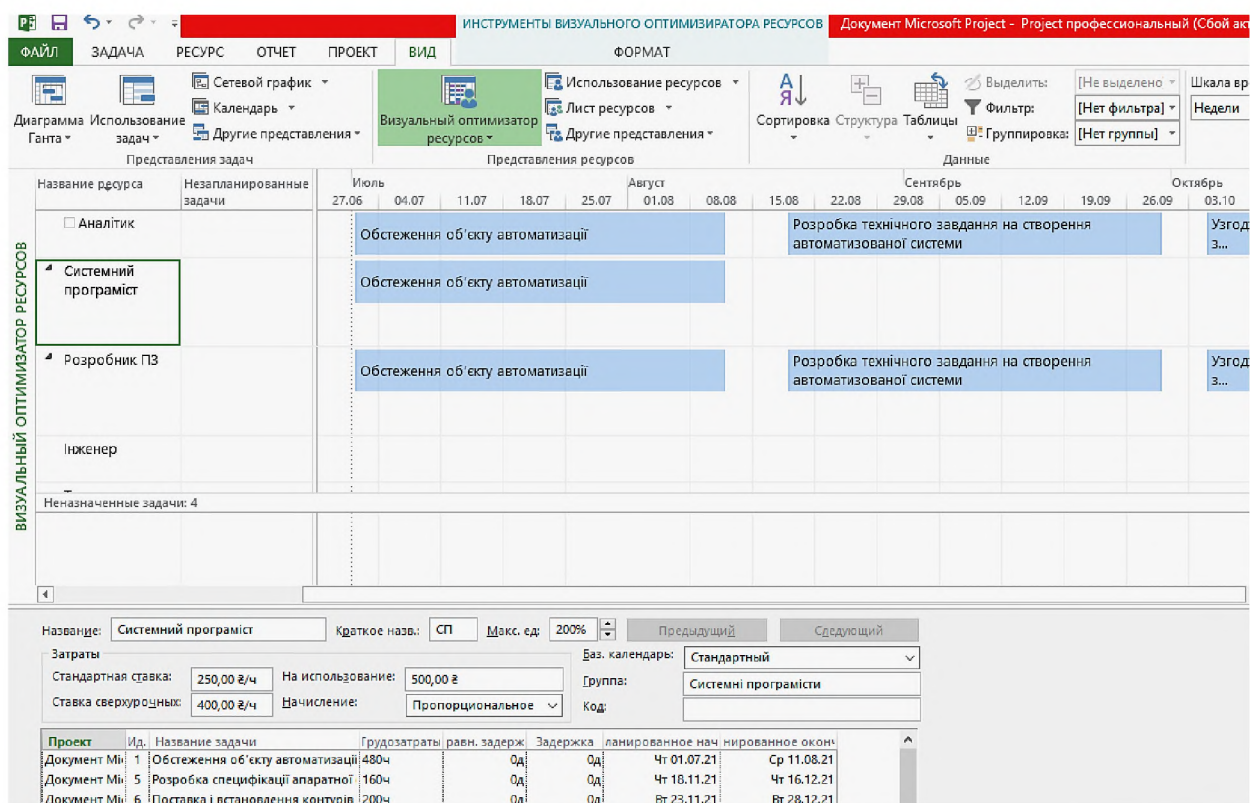


Рисунок 3.8 - Представлення на часовій шкалі зайнятості ресурсів

Інші проблеми можуть виникати через перевищення доступності ресурсів, що відображено в списку ресурсів червоними записами: розробник ПЗ та системний програміст представлені відповідно як 400 % і 300 % (1 спеціаліст на повний робочий день – 100 %). Проблему доступності найбільш наочно демонструють діаграми доступності ресурсів. Червоним кольором показано періоди недоступності ресурсів, види робіт, з якими це пов'язано (Додаток В). Системного програміста в тестовому прикладі не вистачає з грудня по березень, а потім потрібно лише 2.

Варіантів вирішення проблеми з доступністю ресурсів існує кілька: додати ресурси або запланувати понаднормову роботу (рекомендовано на короткий період). Можна скористатися автоматичним вирівнюванням ресурсів за допомогою засобу «Вирівняти ресурс». Програма через оптимізатор ресурсів запропонує варіант рішення: його можна прийняти, або відмінити й знайти інше рішення (рис. 3.9).

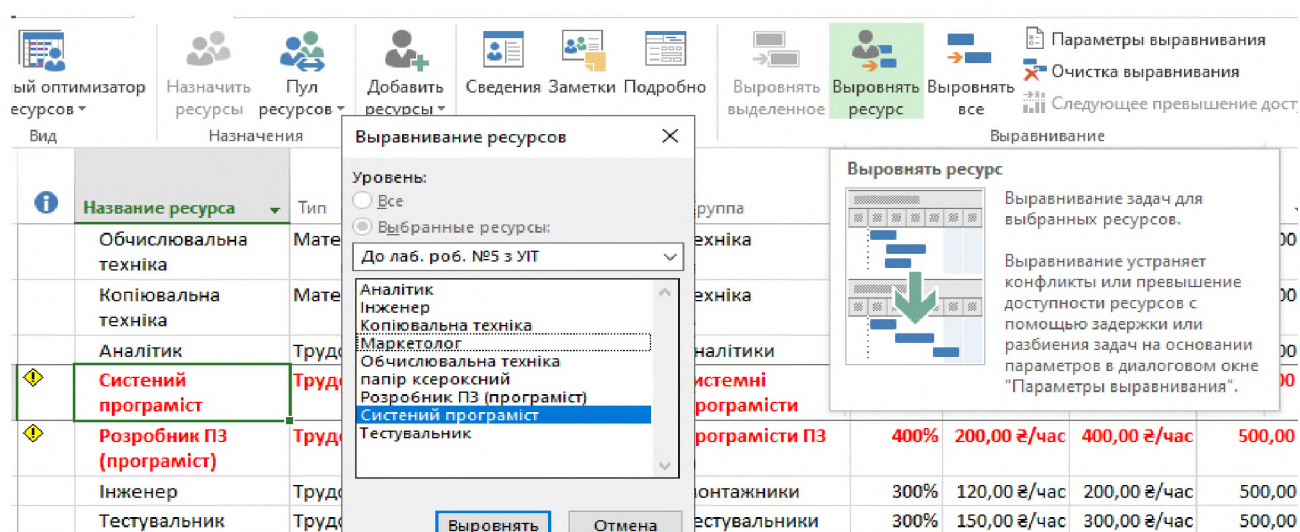


Рисунок 3.9 – Відмітки в списку задач для перепланування кількості ресурсів

Спеціалізоване програмне забезпечення дозволяє ефективно автоматизувати більшість операцій планування та обчислень за проєктом. На прикладі програмістів – розробників ПЗ на графіку чітко видно, що достатньо додати 100 % трудового ресурсу, тобто одного програміста з розробки програмного забезпечення.

Здійснення оптимального та якісного планування проєкту дозволяє знизити ризики та досягти раціонального використання всіх видів ресурсів. Загалом, в MS Project надає значну кількість засобів для аналізу плану проєкту, представлень майбутнього процесу. Якщо існує основна база проєкту – календар, перелік задач, перелік і розподіл ресурсів, то легко представити план за різними показниками. Наприклад, можна відмітити за методом СРМ критичні задачі проєкту, показати критичний шлях, показати віхи і т. ін. Це можна зробити за допомогою фільтрів: задати показ проєкту у вигляді діаграми Ганта і вибрати фільтрацію, клацнувши на списку задач. У розділі фільтри просто обрати «Критические задачи». Або на вкладці «Формат» панелі «Інструменти діаграми Ганта» встановити прапорці по черзі «Критичні задачі», а потім «Задачі з резервом часу» (рис. 3.10).

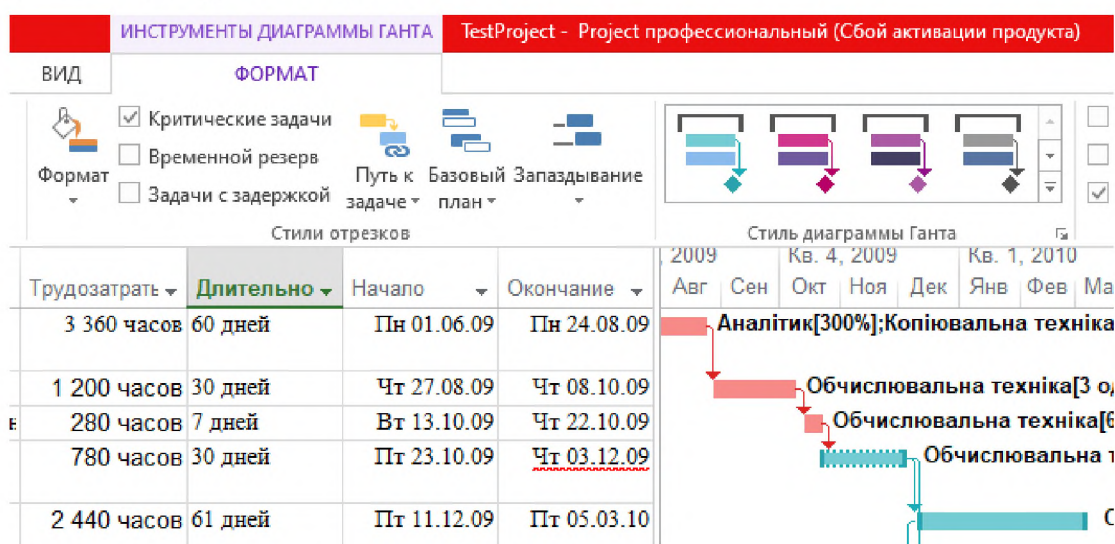


Рисунок 3.10 – Виділення програмою критичних задач

Для виведення окремих операцій для аналізу й коригування використовуються різноманітні фільтри. Також можуть бути відмічені віхи, сформовані звіти на конкретну дату. За допомогою програм управління проєктами не лише складають план, але й проводять контроль виконання, використовують звіти по видам ресурсів, фінансів тощо.

Зрештою, створений план важливо зафіксувати, як опорний. Для фіксації певного плану необхідно зберегти варіант базового плану проєкту. Це можна зробити за допомогою кнопки «Базовий план» на панелі «Проект» (рис. 3.11).

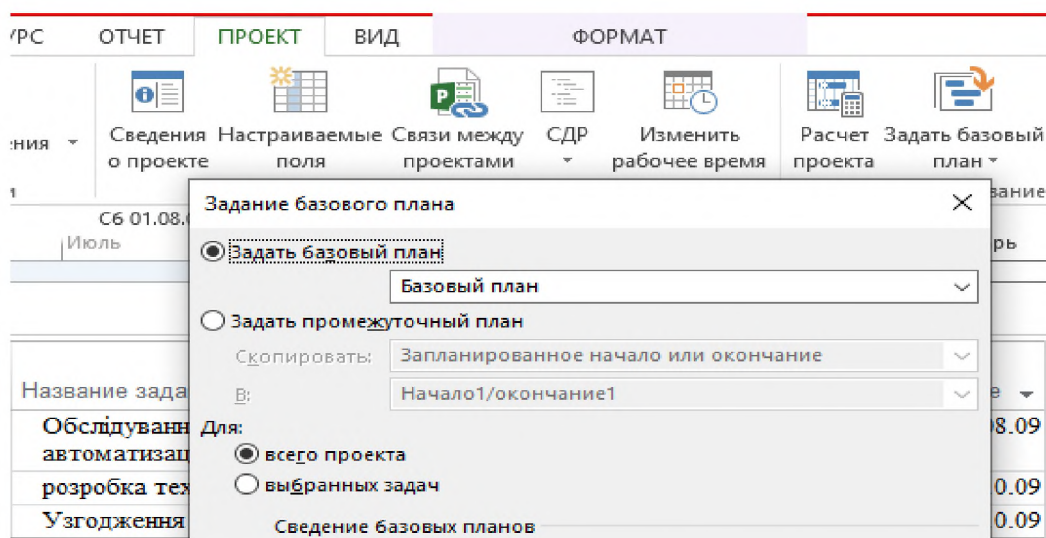


Рисунок 3.11 - Збереження базового плану

Візуалізувати базовий план можна за допомогою кнопки «Базовий план». На діаграмі Ганта з'явиться зображення схеми плану.

Використання інструментів діаграми Ганта досліджено також в системі Worksection (додаток Г). Особливими інструментами діаграми Ганта в обраній системі є можливість безпосередньо на відрізках діаграми управляти тривалістю задач, просто перетягуючи їх мишкою у розділі «Діаграма». При цьому календар підказує відтерміновану дату (рис. 3.12).

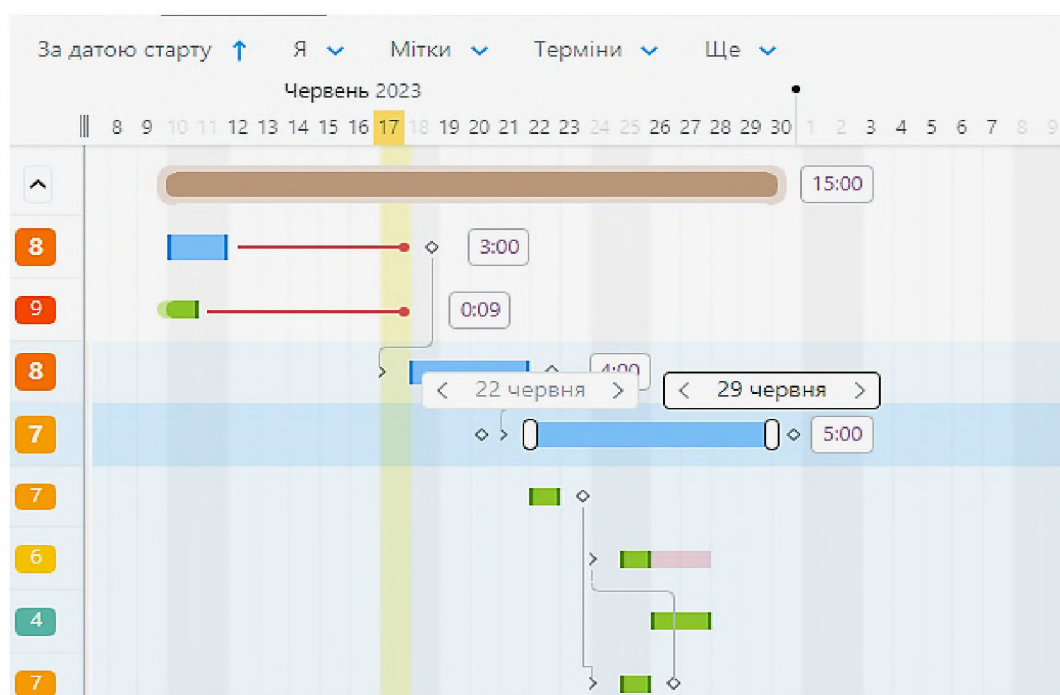


Рисунок 3.12 – Приклад налаштування тривалості задачі на діаграмі Ганта

Експерименти в різних системах показали, що управління ресурсами є більш потужною функцією програми MS Project. Це підкреслюється «захопленням» ресурсів і на діаграму Ганта. У той же час, в більшості інших систем діаграма Ганта виступає як візуалізатор порядку і тривалості задач. У Worksection реалізовано цікавий прийом – регулювання тривалості просто перетягуванням відрізків на діаграмі Ганта. Це дає можливість експериментувати з тривалістю етапів проєкту.

3.2 Приклади керування задачами команди й ресурсами проєкту на прикладі хмарних рішень

Серед багатьох цінних функцій одним із недоліків системи MS Project для розробників ПЗ, які здебільшого працюють за Agile, є те, що вона не містить інструментарій для візуального керування задачами проєкту, тобто не відповідає тайм-трекінгу. Не лише планування робіт і ресурсів проєкту, засоби візуалізації, але й засоби комунікації, дистанційного управління часом працівників, контролю, комунікацій є необхідними для командної роботи. Для ознайомлення з гнучкими методами управління проєктами, командної роботи обираємо сучасні хмарні рішення, наприклад Trello [46], Jira від Atlassian [47]. Системи конкурують за результатами аналітиків між собою та з MS Project (рис. 3.13).

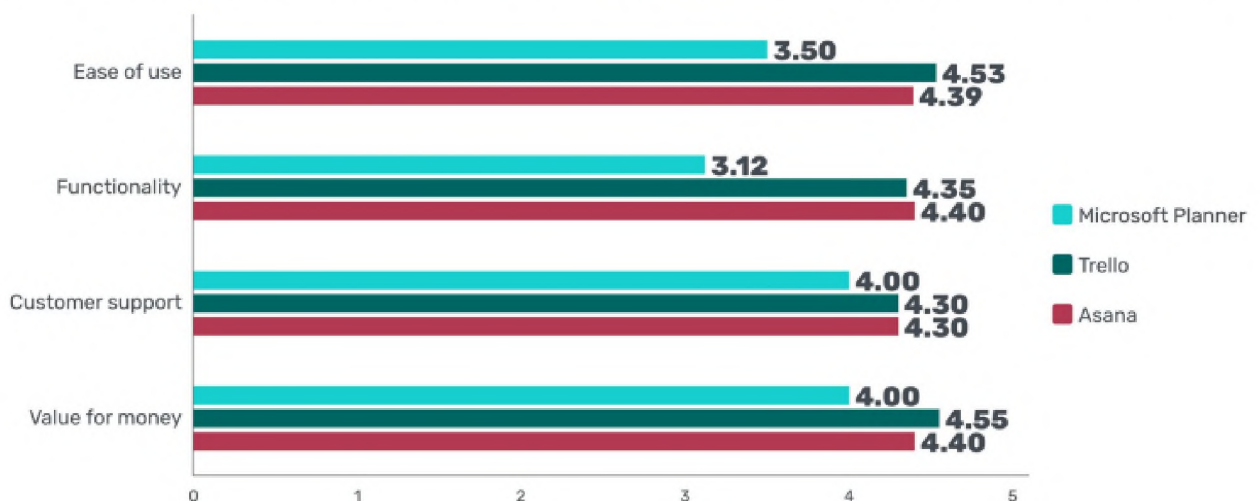


Рисунок 3.13 – Діаграма рейтингу користувачів Project vs Trello vs Asana [48]

Як видно з рис. 3.13, Trello й Asana мають високі бали від користувачів. Частково це можна пояснити саме тим, що ці системи є в топі ІТ-компаній, які використовують гнучкі методи командної роботи при розробці ПЗ. Крім того, системи відповідають головним критеріям щодо управління проектами, мають зрозумілий і привабливий сучасний інтерфейс, є хмарними, легкий шлях реєстрації і добре структурований інформативний вебсайт як основний інструмент роботи. Для реєстрації в Trello можна використовувати існуючий акаунт в Google, що є доволі швидко та зручно. Після реєстрації можемо створити робочий простір. Після натискання кнопки для створення дошки, в залежності від бажаної поведінки, ми можемо обрати її видимість: приватна, публічна, робочий простір. Після створення, бачимо типову Канбан-дошку з переліком to do, in process, done (рис. 3.14).

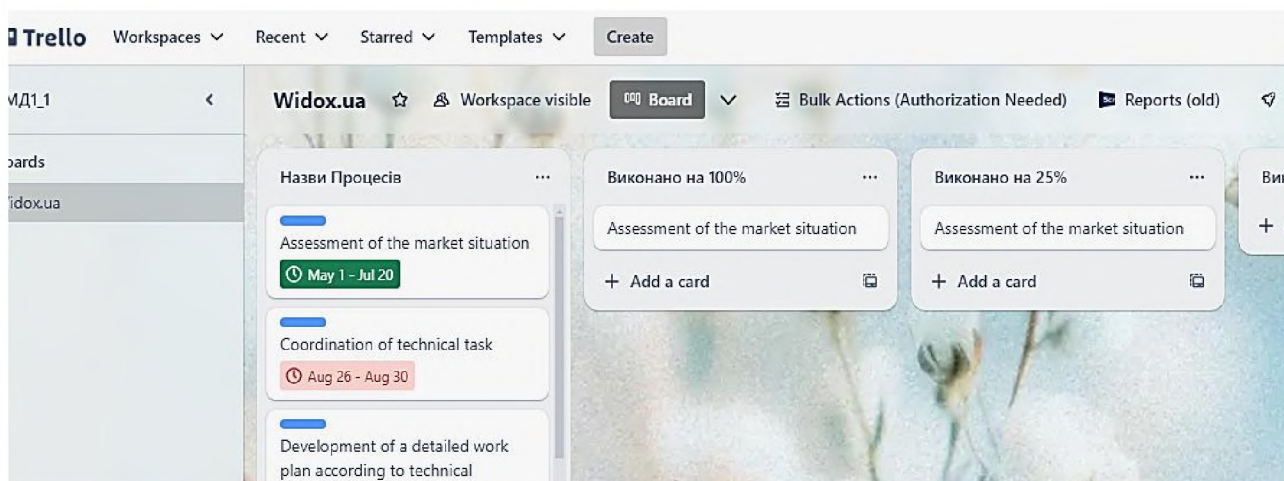


Рисунок 3.14 – Типова дошка Канбан в Trello

Налаштування в програмі зрозумілі, картки завдань (процесів) можна візуально переміщувати на інші рівні виконання (рис. 3.14), легко змінити інше тло. Є можливість інших режимів перегляду робочого простору (Таблиця та Календар), але як вказано на сайті вони лише доступні в пробному періоді на 14 днів та платно. Після додавання інших користувачів до простору, у них будуть обмежені права відносно проекту, наділити їх правами можна, знову ж таки, лише в пробному періоді на 14 днів та платно.

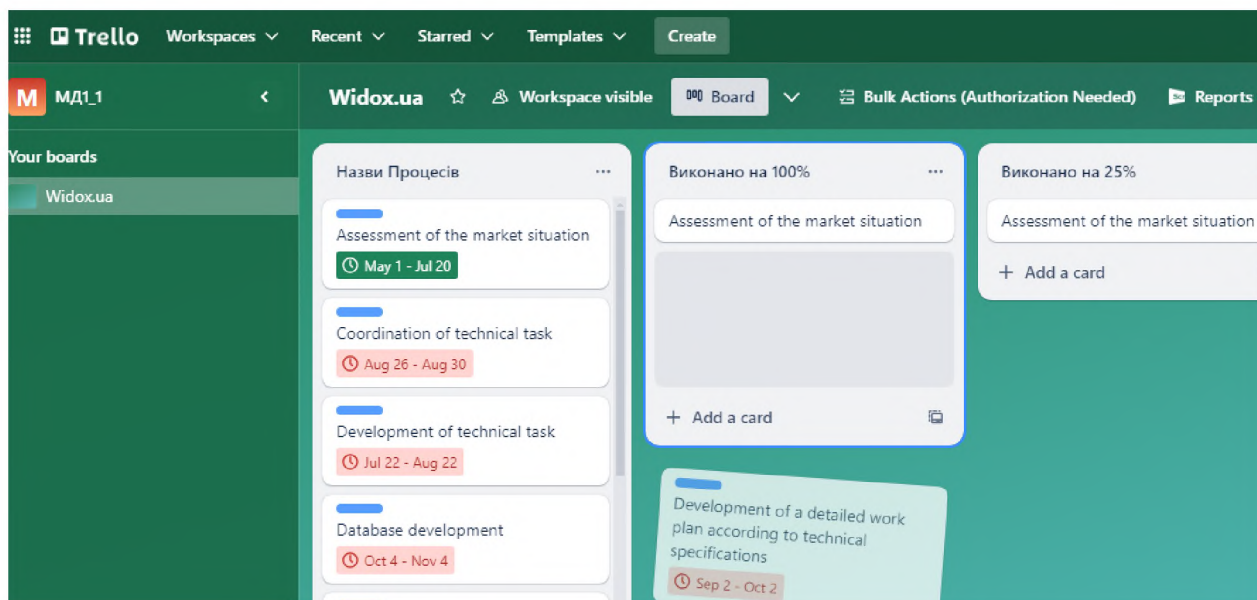


Рисунок 3.15 – Приклад переміщення картки процесу на відповідний статус виконання в системі Trello

Користувачі не лише легко створюють акаунт в Trello, але й моделюють команду проєкту. На рис. 3.16 представлено інтерфейс програми і перехід до безпосереднього управління проєктами.

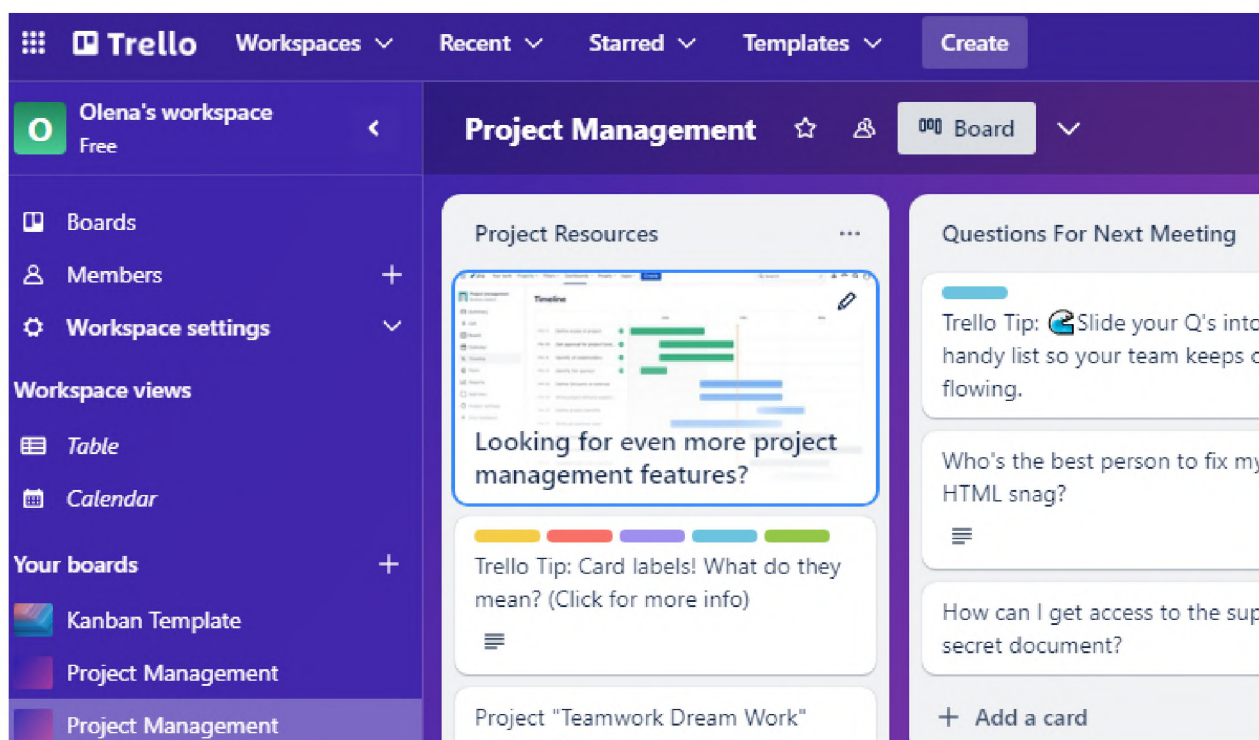


Рисунок 3.16 – Панель інструментів робочого простору Trello й перехід до системи управління проєктами

Огляд задач, додавання дошок, комунікація відбуваються зручно і зрозуміло. Однак, при потребі створити складний план проєкту в часі і розподілі задач, ресурсів, система обмежена в можливостях і пропонує перейти на більш високий рівень, залишаючись на платформі розробника – в Jira.

В системі Jira можна створити, як і в MS Project, детальний план проєкту, створити список ресурсів, закріпити ресурси за задачами. (рис. 3.17).

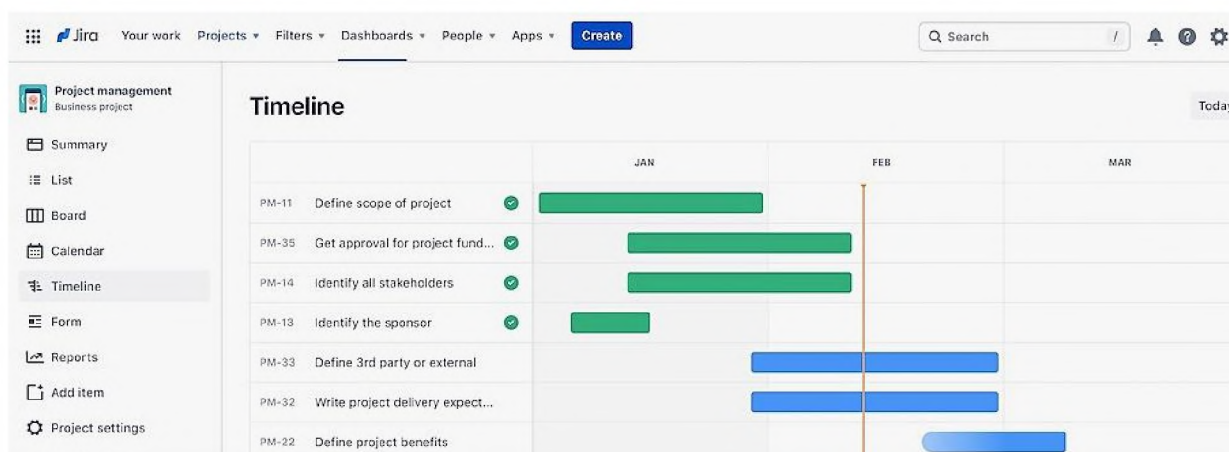


Рисунок 3.17 – Планування завдань проєкту в Jira

Важливим елементом при управлінні ресурсами є контроль доступності ресурсів та оперативне усунення конфлікту. Фрагмент навчального кейсу показано на рис. 3.18.

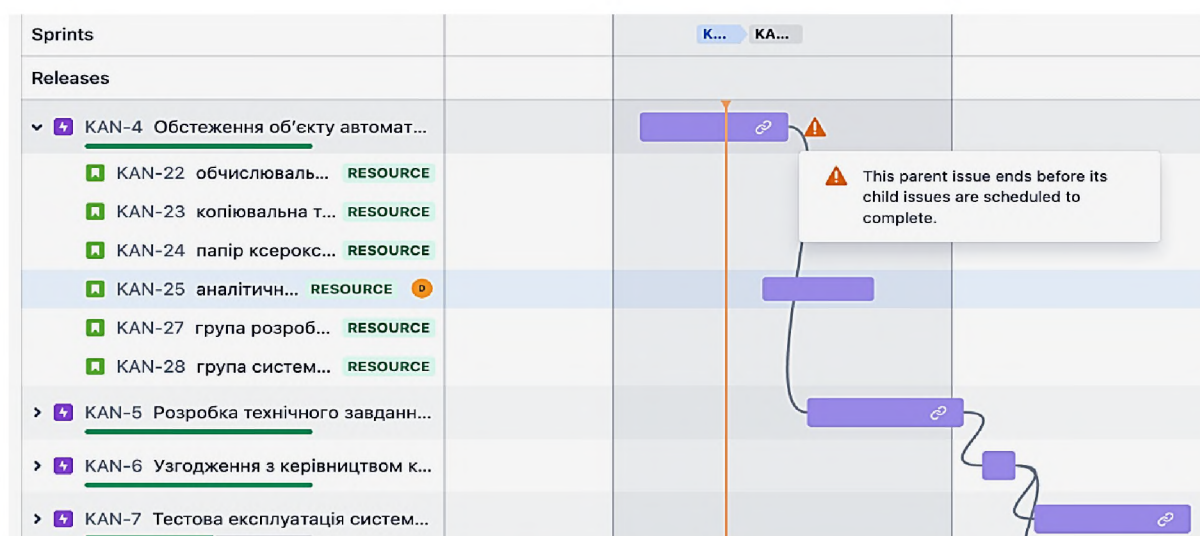


Рисунок 3.18 – План ресурсів у Jira і повідомлення про невірне вказання часу для задачі

Як можемо побачити на зображенні, якщо вказати перевищення часу для підзадач або ресурсів, то це приведе до помилки, яка зображується на часовій діаграмі. Особливістю Jira є можливість включення додаткових інструментів до проєкту за потреби. Наприклад, щоб створити графік завантаженості ресурсів (наприклад, приміщень) чи персоналу, знадобиться Confluence – продукт який також відноситься до компанії Atlassian. Такий механізм дещо ускладнює роботу з проєктами, але дозволяє все ж виконати всі задачі управління проєктом.

Для полегшення роботи на початку можна скоритися різними інструкціями, які є безкоштовними. Зрозуміло, що складність надбудови і є тим бар'єром, який передбачає використання складної системи Jira в складних, довготривалих проєктах. В такому разі вивчення і залучення «важкого» програмного забезпечення є виправданим.

Цікавий досвід з використання вітчизняної системи Worksection. Робота команди, як і в попередніх прикладах, передбачає планування певних задач і розподіл за виконавцями. Фрагмент переліку задач окремих виконавців показано на рис. 3.18, повноекранний скрін наведено в додатку Д.

Прагнення ефективного управління задачами в компанії – одна з причин застосувати спеціальне програмне забезпечення для більш чіткого представлення робіт та їхніх основних атрибутів.

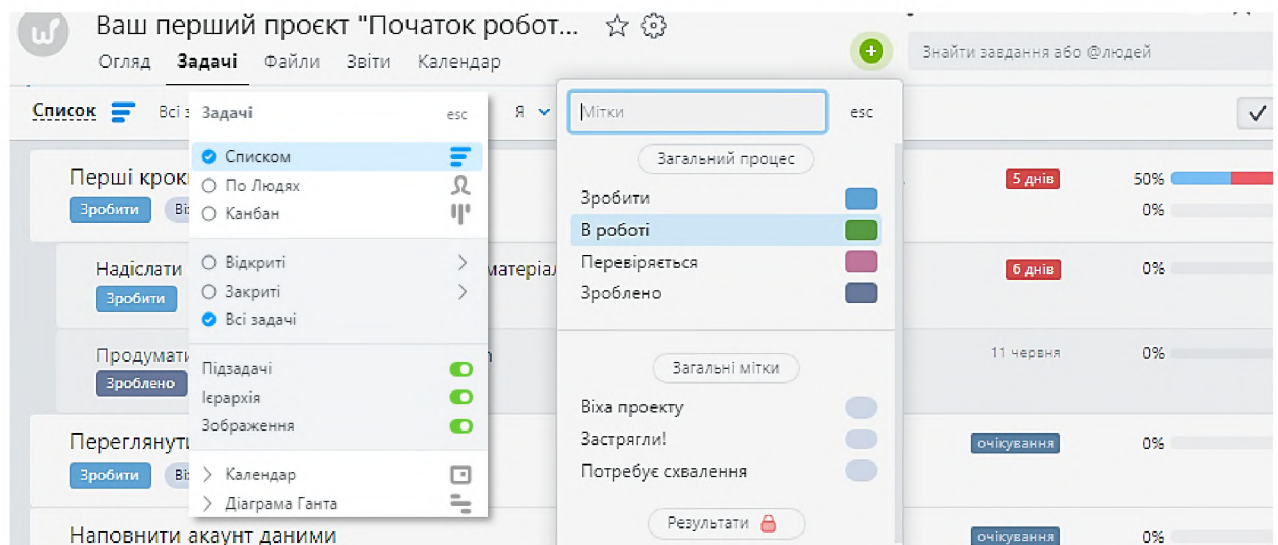


Рисунок 3.19 – Вигляд сторінки «Задачі» у Worksection та меню представлення

Як бачимо (див. рис. 3.19), у Worksection пункт меню «Задачі» дозволяє не лише різними способами представити перелік задач (списком, по людям, Канбан-дошка), але й відслідковувати їхнє виконання, ставлячи відповідні кольорові мітки: «Зробити», «В роботі», «Перевіряється», «Зроблено». Окрім того, можна створювати ієрархії задач і доручати частини різним виконавцям. В цьому ж вікні наочно за допомогою індикатора (справа) відображено відсоток виконання задач.

У багатьох ІТ-компаніях прийнята методологія Agile, яка передбачає гнучкий підхід до планування робіт і управління командною роботою. Одним із варіантів організації й контролю за виконанням робіт, який реалізовано у Worksection, є та ж дошка Канбан – потужний метод управління задачами, які важливо відслідковувати по стадіям [49]. Таск-трекінг показано на рис. 3.20.

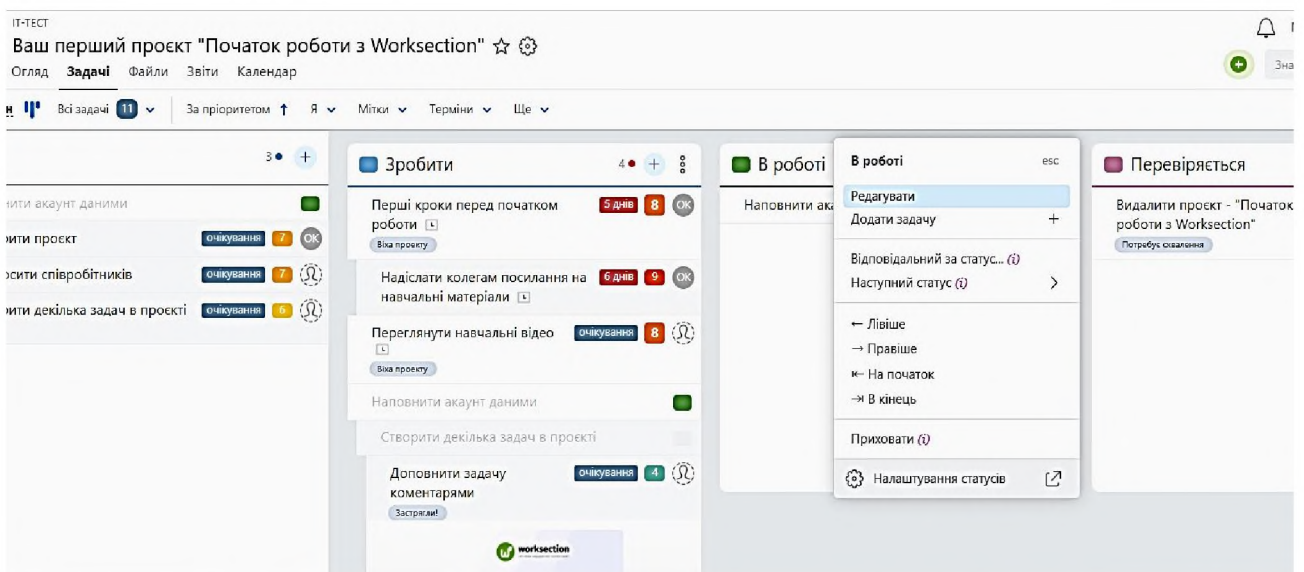


Рисунок 3.20 – Фрагмент вікна керування задачами на Канбан у Worksection

Цікавим є можливість формувати звіти, як і в MS Project. На вкладці «Огляд» можна побачити багато інформації по проєкту, зокрема: учасників, швидкість вирішення задач, кількість відкритих/закритих задач, грошові та часові витрати, активність, графіки задач по статусу та по виконавцям, найближчі події.

3.3 Автоматизований контроль витрат та економічне оцінювання ефективності проєкту впровадження системи ERP на підприємстві

Важливою складовою реалізації проєкту є планування і контроль витрат. Планування витрат проєкту, а також складання кошторису, здійснюється за принципами системного та поетапного підходу. Це дозволяє врахувати всі аспекти діяльності, пов'язані з реалізацією проєкту, забезпечити точність прогнозування та контроль витрат. Загальний бюджет розбивається на категорії (будівництво, закупівля матеріалів, заробітна плата), а кожна категорія – на детальні підпункти. Кожна стаття витрат має бути обґрунтована реальними потребами та розрахунками. Для цього враховують ринкові ціни, специфікації, стандартні норми споживання ресурсів. У бюджеті мають бути резерви на непередбачувані витрати та ризики, які зазвичай складають 5–15% загального бюджету, залежно від складності проєкту [50]. При складанні витратного бюджету використовують масиви різних економічних даних. Так, джерелом нарахувань заробітної плати є дані про трудовитрати (рис. 3.21).

	i	Назва ресурса	Трудозатрати	Табл.	Підробности	01 Май '22			10 Июл '22		18 Сен '22		27 Ноя '22		05 Фев '23	
						П	С	Ч	В	В	П	С	П	С	Ч	В
3		Аналітик	3 016 часов		Трудозатр.			240ч		96ч	552ч	432ч	528ч			
		Обслідування об	240 часов А		Трудозатр.			240ч								
		Розробка тех. з	720 часов А		Трудозатр.				96ч	552ч	72ч					
		Узгодження те	168 часов А		Трудозатр.						168ч					
		Розробка за ТЗ д	720 часов А		Трудозатр.						192ч	528ч				
		Навчання персон	720 часов А		Трудозатр.											
		Оформлення те	400 часов А		Трудозатр.											
		Підписання акт	48 часов А		Трудозатр.											
4		Системний програміст	3 520 часов		Трудозатр.			160ч					672ч	736ч	640ч	
		Обслідування об	160 часов В		Трудозатр.			160ч								
		Створення апар	960 часов В		Трудозатр.								336ч	368ч	256ч	
		Розробка прогн	1 600 часов В		Трудозатр.								336ч	368ч	384ч	
		Тестування екс	240 часов В		Трудозатр.											
		Навчання персон	360 часов В		Трудозатр.											
		Оформлення те	200 часов В		Трудозатр.											
5		Розробник ПЗ (прог)	7 016 часов		Трудозатр.			160ч	64ч	368ч	160ч		1 176ч	1 288ч	1 152ч	
		Обслідування об	160 часов А		Трудозатр.			160ч								
		Розробка тех. з	480 часов А		Трудозатр.				64ч	368ч	48ч					
		Узгодження те	112 часов А		Трудозатр.						112ч					
		Створення апар	1 440 часов А		Трудозатр.								504ч	552ч	384ч	
		Розробка прогн	3 200 часов А		Трудозатр.								672ч	736ч	768ч	

Рисунок 3.21 – Представлення даних по трудовитратам фахівців по задачах

Спеціальний режим представлення в Microsoft Project (див. рис. 3.21) дає повну інформацію про затрати часу персоналу.

Відправними документами для планування витрат на проєкт є кошторис, календарний план проєкту, опис наявних та необхідних ресурсів із вказанням вартості. На основі кошторису визначаються обсяги капітальних вкладень, які включають витрати на придбання технологічного, енергетичного та іншого обладнання, пристроїв, інструменту та виробничого інвентарю, необхідного для функціонування підприємства, роботи по монтажу цього обладнання, розробка проєктної документації та ін.

Складання кошторису на роботи – це процес планування по відповідних статтях усіх витрат, що виникають під час виконання проєкту. Завдяки використанню при плануванні проєкту програми MS Project планування витрат здійснюється в середовищі електронного проєкту на основі відомих функцій та алгоритмів. Сформувавши кошторис можна через додавання стовпчика з обчисленням сумарних планових витрат по операціям (на основі вартості і термінів використання ресурсів) та включення опції «суммарная задача проєкта» у вкладинці «Формат». Отриманий розрахунок переглядають, наприклад, у переліку задач (рис. 3.22).

	Ресурс	Название задачи	Базовые затраты	Трудозатраты	Длительность	Начало	Окончание	Предш.	Названия ресурсов
0		msproj11	2 866 653 €	15 712 часов	315 дней	Ср 01.06.22	Вт 15.08.23		
1		Обслідування об'єкту	103 959 €	560 часов	10 дней	Ср 01.06.22	Вт 14.06.22		Аналітик[300%] Копіювальна
2		Розробка тех. завдання	206 869 €	1 200 часов	30 дней	Пн 29.08.22	Пт 07.10.22	1ОН+3 дней	Обчислюваль техніка[3]
3		Узгодження тех. завдання	50 469 €	280 часов	7 дней	Чт 13.10.22	Пт 21.10.22	2ОН+3 дней	Обчислюваль техніка[3]
4		Розробка за ТЗ детального	143 884 €	960 часов	30 дней	Ср 26.10.22	Вт 06.12.22	3ОН+2 дней	Обчислюваль техніка[6 единица]
5		Створення апаратної	656 880 €	3 840 часов	60 дней	Ср 14.12.22	Вт 07.03.23	4ОН+5 дней	Системний програміст[20]
6		Розробка програмного забезпечення	963 080 €	4 800 часов	100 дней	Ср 14.12.22	Вт 02.05.23	4ОН+5 дней	Обчислюваль техніка[6 единица]
7		Тестування експлуатації	218 575 €	1 200 часов	30 дней	Вт 09.05.23	Пн 19.06.23	6ОН+3 дней	Обчислюваль техніка[5]
13		Навчання пер	326 575 €	1 800 часов	59 дней	Пт 05.05.23	Вт 15.08.23	5ОН+3 дн	Обчислюваль

Рисунок 3.22– Список задач проєкту із підрахунком витрат по кожній задачі та сумарних економічних показників і вартості проєкту

Згідно отриманих даних сумарної задачі розроблений проєкт буде тривати 315 днів (майже рік), а його вартість складатиме 2866,7 тис. грн (на основі попередніх припущень та планування). Інформація про витрати на виконання окремих задач в графічному вигляді може бути отримана на основі побудови звітів (рис. 3.23).

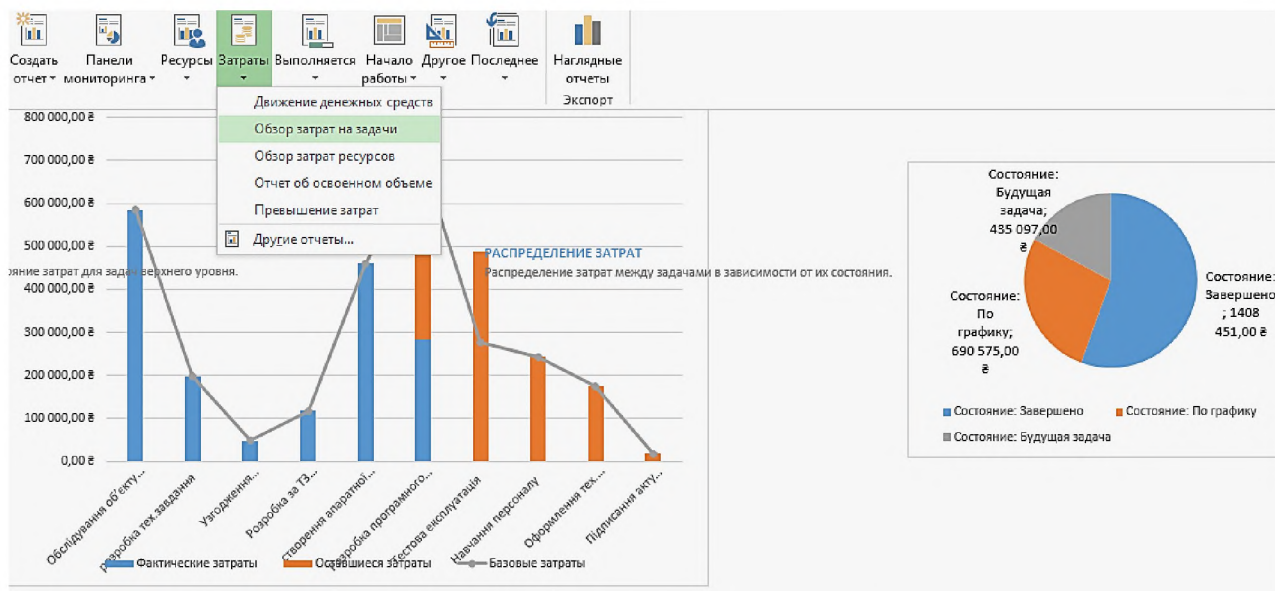


Рисунок 3.23 – Графік витрат по ресурсам на основі автоматизованого звіту

На основі звітів, наприклад, можна визначити періоди інвестиційних фаз проєкту, скоригувати розподіл фінансів та прийняти відповідні рішення. Окремо проводяться розрахунки за станом освоєння фінансів, контроль на дату і інші види моніторингу. Слід зауважити, що формування звітів можливо задати в режимі конструктора із власними налаштуваннями, вивести на друк.

Наприклад, до звіту про вартість ресурсів отримаємо окремо сформовану таблицю з аналізом вартості кожного виду ресурсів. Аналіз цих показників на задану дату дозволяє сформулювати про стан справ під час виконання проєкту та вплинути на подальші рішення.

Завдяки налаштуванням звіту на певну дату проводиться моніторинг використання ресурсів по всіх операціям та витратам, які заплановані до цього моменту, визначається відсоток незавершених операцій. Наприклад, діаграма дає можливість оцінити частку використаних і майбутніх потреб в ресурсах як

обсягах робочого часу, так і у відсотках (рис. 3.23). Аналіз гістограми показує, що залишилися операції, в яких будуть задіяні тестувальники і частково системний програміст і розробники ПЗ. Формування загальних звітів по проєкту показує ефективність проведеної роботи проєктною групою від ініціації до завершення роботи над планом проєкту.

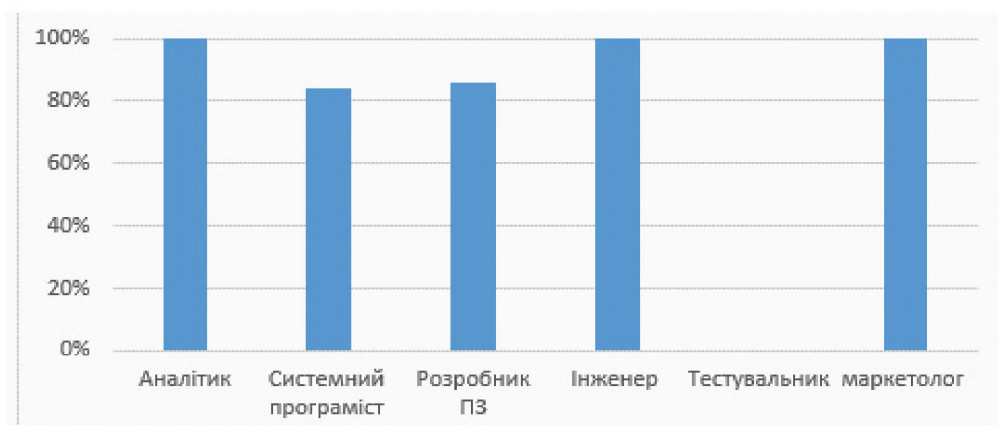


Рисунок 3.23 – Відсотки використання трудозатрат на визначену дату звіту

Загальна схема ефективності проєкту включає розрахунок спільної значимості проєкту та комерційну ефективність. Обґрунтування соціальної значимості було викладено в 2.1, тому оцінюються комерційна ефективність.

Основним показником ефективності є показник чистої теперішньої вартості NPV (Net Present Value). Чиста теперішня вартість проєкту дорівнює різниці між майбутньою вартістю нинішніх і наступних витрат протягом усього його циклу:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}, \quad (3.1)$$

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}, \quad (3.2)$$

де: B_t – вигоди проєкту в рік;

C_t – витрати проєкту на рік;

i – ставка дисконту;

n – тривалість проєкту.

Якщо NPV позитивна, то проєкт можна рекомендувати до впровадження. Основна перевага показника NPV полягає в тому, що всі розрахунки проводяться

на основі грошових потоків, а не чистих доходів [51]. Однак, цей показник може бути застосований до поточного проєкту як наближений, оскільки його тривалість менше року (315 днів). Альтернативними показниками ефективності є термін окупності проєкту.

Досягнення успіху при плануванні проєкту стало можливим завдяки вибору та використанню спеціального програмного забезпечення.

Висновки до розділу 3

Використання системи управління проєктами MS Project для планування та налаштування ресурсів проєкту, контролю їх доступності та автоматичного коригування ресурсного забезпечення показало високу результативність, зрозумілість та охоплення всіх критеріїв завдяки вбудованим інструментам візуалізації та обробки даних.

Альтернативне випробування системи Trello, Jira показало наявність ефективної діаграми Ганта і зв'язку із завданнями, але ресурсне планування не таке всебічне. В розділі зроблено короткий огляд застосування іншої системи управління проєктами, яка більше орієнтована на гнучкі методології розробки ПЗ – систему планування роботи й комунікацій команди Worksection. Серед переваг даної системи можна назвати чіткий інструментарій та зрозумілий інтерфейс при наборі команди проєкту, постановці й контролю виконання завдань. Система має такі інструменти візуалізації робіт і їхніх характеристик, як діаграму Ганта і дошку Канбан. Однак, інструментарій планування ресурсів доволі скромний у порівнянні з Jira або MS Project.

Ефективність проєкту при наявності реальних даних обчислюється за показником чистої теперішньої вартості NPV. Проєкт приймається в роботу, якщо цей показник буде більше 0 при тривалості більше 1 року. Оцінювання тривалості проєкту впровадженні інформаційної системи показало період 315 днів, тобто менше року.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі на основі узагальнення значної кількості джерел інформації розкрито етапи становлення управління проєктами як наукового напрямку, роль міжнародних інституцій та основоположних праць у структуруванні термінів, моделей, методів проєктів інформаційних систем. Проаналізовано функціональні характеристики найбільш рейтингових систем управління проєктами. За результатами роботи сформовані наступні висновки.

1. Управління різними ІТ-проєктами має спільні керівні засади, які базуються на теорії управління проєктами як порівняно новому науковому напрямку. Проєкти класифікують за різними критеріями та ознаками.

2. Життєвий цикл проєкту є базовим, вихідним поняттям для дослідження проблем реалізації проєкту, фінансування робіт, прийняття рішень.

3. Узагальнено характеристики основних методів розробки ІТ-проєктів, у т. ч. Agile, Microsoft Solutions Framework, Personal Software Process / Team Software Process, DevOps. При цьому враховані важливі компетентності, які повинен мати кожен учасник/виконавець ІТ-проєкту: наявність унікальних знань, розуміння критичного шляху CPM, ієрархічної структури робіт, PERT-методу, вміння будувати WBS проєкту в різних системах та ін.

4. Системи управління проєктами дозволяють планувати, контролювати та відстежувати прогрес виконання завдань, планування ресурсів та бюджету проєкту, забезпечують ефективну комунікацію між учасниками проєкту, дозволяють реалізувати проєкт у визначені терміни та в межах бюджету.

5. Порівняльний аналіз функціональних можливостей найбільш рейтингових систем (Jira, Microsoft Project, Asana, Trello, Worksection) показав, що всі системи мають сильні й слабкі сторони, рейтингові показники не завжди об'єктивні й носять маркетинговий характер, тому збір і обробка інформації з незалежних джерел, вивчення практичних кейсів служить підґрунтям для формування більш обґрунтованих критеріїв вибору систем управління проєктами.

6. Розроблено реалістичну модель проекту впровадження інформаційної системи на тестовому підприємстві на прикладі хмарної ERP-системи. Обґрунтування вибору системи базується на даних розробника системи компанії «СофтПро» та її офіційного вебсайту.

7. Використовуючи інструментарій MS Project та альтернативних систем Wrike, Worksection були визначені WBS проекту, візуалізація на діаграмі Ганта та сіткові моделі, різні види представлення задач, ресурсів, витрат.

8. Прикладна частина роботи включала використання всіх наявних інструментів як для ведення плану ресурсів (форми ресурсів, ресурси по задачам, діаграми доступності ресурсів), так і можливості коригування за допомогою інспекторів задач у системі MS Project. Використання Trello для аналогічних завдань не можливе і передбачає перехід до складнішої системи Jira і завантаження спеціальних плагінів.

9. Для командної роботи, гнучких технологій Канбан, діаграма згоряння, командна робота навпаки, системи Asana, Trello, Worksection виявилися набагато зручнішими й доступними. Jira виділяється універсальністю.

10. На основі усереднених розцінок по видам робіт, вартості окремих ресурсів проведені фінансові розрахунки щодо вартості кожної з операцій та загальної вартості проекту. Сформовані різні види звітів про стан використання ресурсів та коштів на обрану звітну дату.

11. Для майбутньої мобільності на ринку праці майбутніх прожект-менеджерів доцільно розглядати як класичні системи, наприклад MS Project, так і сучасні хмарні рішення, як Trello, Asana, Jira, та інші, і обов'язково критерії відповідності характеристикам проекту.

Приклад розробленого проекту і робота з ресурсами може бути обраний за основу при впровадженні ERP-систем на реальних підприємствах.

Результати кваліфікаційної роботи можуть бути використані на курсах, тренінгах з управління проектами.